باب

7

ارضی ہیئتیں اوران کاارتقاء

سطح زمین بنانے والے مادوں پر فرسودگی کے عمل کے بعد جیو مارفی عوامل جیسے بہتا پانی، زیرزمین پانی، ہوا، گلیشیئر اور موجیں آسانی سے اپنے کٹاؤ کا کام شروع کر دیتے ہیں۔ آپ کو معلوم ہے کہ کٹاؤ کی وجہ سے سطح زمین پر تبدیلی ہوتی ہے۔ کٹاؤ کے بعد بھراؤ یا ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے، ذخیرہ اندوزی بھی سطح زمین کو بدلتی ہے۔

چونکہ اس باب میں ارضی ہیئتوں اوران کے ارتقاء کی بات کی جارہی ہے،تو پہلے ہم اس سوال سے شروع کرتے ہیں کہ ارضی ہیئت کیا ہے؟ آسان لفظوں میں سطح زمین کے چھوٹے تا میانے قطعات یا حصوں کو ارضی ہیئتیں (landforms) کہتے ہیں۔

اگر ارضی ہیئتیں سطح زمین کے چھوٹے تا میانے قطعات کو کہتے ہیں،تو زمینی منظر (Landscape) کیا ہے؟

ایک دوسرے سے متعلقہ کئی ارضی ہیئتیں، زمینی مناظر (سطح زمین کے بڑے قطعات) بناتی ہیں۔ ہر زمینی منظر کی اپنی شکل وصورت، سائز اور مادے ہوتے ہیں جو کچھ جیو مارفی طریق ہائے عمل اور عوامل کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ زیادہ تر جیو مارفی طریق ہائے عمل اور عوامل سست ہوتے ہیں اوران کا نتیجہ برآمد ہونے میں وقت لگتا ہے۔ ہر ارضی ہیئت کی ایک ابتدا ہوتی ہے۔ ایک بار ارضی ہیئت بننے کے بعد جیو مارفی طریق ہائے عمل کے اعمال اور عوامل کے لگاتار کام کرنے کی وجہ سے ان کی شکل وصورت، سائز اور ماہیت میں آہستہ آہستہ یا تیزی سے تبدیلی ہونے لگتی ہے۔

آب وہوائی حالات میں تبدیلی کی وجہ سے یا زمینی تودوں کی افقی یا عمودی ہلچل کی وجہ سے طریق ہائے عمل کی شدت یا ان اعمال کے بذات خود تبدیل کرنے کی استعداد کی وجہ سے ارضی ہیئت میں ترمیم ہوتی ہے۔ یہاں ارضی ہیئت کا مطلب ہے سطح زمین کے کسی ایک حصے کا ایک ارضی ہیئت سے دوسری شکل میں ہونے والی تبدیلی کے مراحل یا انفرادی ارضی ہیئت میں اس کے بننے کے بعد ہونے والی تبدیلی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہر ایک ارضی ہیئت کی وقت کے ساتھ بننے اور بدلنے کی ایک تاریخ ہوتی ہے۔ ایک زمینی تودہ ترویج کے کئی مراحل سے گذرتا ہے اور اس کا موازنہ زندگی کے مراحل۔ بچپن، جوانی اور بڑھاپے سے کر سکتے ہیں۔

ارضی ہیئت کی ارتقاء کے دو اہم پہلو کیا ہیں؟

سطح زمین کی لگاتار بدلتی ہوئی ارتقائی تاریخ کو سمجھنا ضروری ہے تاکہ اس کے توازن کو بگاڑے بغیر اور اس کی مستقبل کی استعداد کو کم کئے بغیر اسے موثر طور پر استعمال کیا جاسکے۔ علم ہیئت ارضی (Geomorphology) سطح زمین کے اشکال، تعمیری مادوں اور شکل دینے والے طریق ہائے عمل کے مطالعے کے ساتھ ساتھ سطح زمین کی تاریخ کی از سرنو ترتیب کا مطالعہ بھی کرتا ہے۔

سطح زمین پر تبدیلیاں مختلف جیو مارفی عوامل کے ذریعہ کی جاتی ہیں لیکن زیادہ تر کٹاؤ کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ یقیناً ذخیرہ اندوزی یا بھراؤ کا عمل سطح زمین کو ڈھک کر، نشیبوں، گھاٹیوں اور نچلی زمین کو بھر کر زمین کی سطح پر تبدیلی لاتا ہے۔ لیکن بھراؤ کا عمل کٹاؤ کے بعد ہوتا ہے اور ذخیرہ اندوز سطحیں بھی آخر

© NCERT not to be republished

کار کٹاؤ کا سامنا کرتی ہیں۔ بہتا ہوا پانی، گلیشیئر، ہوا اور موجیں کٹاؤ اور بھراؤ کے طاقتور عوامل ہیں جو سطح زمین کی شکل بناتی ہیں اور اس میں تبدیلی لاتی ہیں اور معاونت فرسودگی اور ہبوط ملبہ کے عمل سے ہوتی ہے۔ ان کی جیو مارفی عوامل کے ایک طویل عرصہ تک لگاتار کام کرنے کی بنا پر سلسلہ وار تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں جس کے نتیجہ میں ارضی ہیئتوں کی تشکیل ترتیب کے ساتھ ہوتی ہے۔ جیو مارفی کا ہر عامل زمینی اشکال کی ایک جماعت کی تشکیل خود کرتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ جیو مارفی طریق کا ہر عمل اور عامل اپنی پیدا کردہ زمینی شکلوں پر اپنا واضح نقش چھوڑتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ زیادہ تر جیو مارفی اعمال نا قابل ادراک ہیں اور ان کو ان کے نتائج کے ذریعہ ہی دیکھا جا سکتا ہے یا ان کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔ نتائج کیا ہیں؟ یہ نتائج موجودہ ارضی ہیئتیں اور ان کی صفات کے علاوہ اور کچھ نہیں ہیں۔ اس لئے ارضی ہیئت کا مطالعہ ہمیں اس طریق عمل اور عامل کو بتاتا ہے جس نے ان ارضی ہیئتوں یا زمینی شکلوں کو بنایا ہے یا بنا رہے ہیں۔

زیادہ تر جیو مارفی طریق ہائے عمل نا قابل ادراک ہیں۔ کچھ ایسے اعمال کی مثالیں دیجئے جو دیکھے جا سکتے ہیں اور کچھ ایسے اعمال بتائیے جو نہیں دیکھے جا سکتے۔

چونکہ ہیئت ارضی کے عوامل کٹاؤ اور بھراؤ دونوں کی صلاحیت رکھتے ہیں اس لئے ان کے ذریعہ ارضی ہیئتوں کے دو مجموعے بنتے ہیں۔ کٹاوی یا تخریبی اور بھراوی یا تعمیری۔ ارضی ہیئت کے ہر عامل کے ذریعہ کئی قسم کی ارضی ہیئتیں بنتی ہیں جو چٹانی ساخت کی قسموں پر منحصر ہوتی ہیں جیسے موڑ، شگاف، دراڑ، ٹوٹ پھوٹ، چٹان کی سختی یا نرمی، مسام دار اور غیر مسام دار چٹانوں کے ساخت کے تحت ہیں وغیرہ۔ کچھ دیگر غیر منحصر کنٹرول بھی ہیں جیسے (۱) سمندری سطح کا استقرار؛ (۲) زمینی تودوں کا ساختمانی استقلال؛ (۳) آب و ہوا؛ جو ہیئت ارضی کے ارتقاء کو متاثر کرتے ہیں۔ ان تینوں کنٹرول کرنے والے عوامل میں کوئی بھی خلل ارضی ہیئتوں کی تشکیل و ارتقاء کے سلسلے اور ترتیبی مراحل کو بگاڑ دیتا ہے۔

ذیل کے صفحات میں ہر ارضی ہیئت کی اقلیم یعنی بہتا ہوا پانی، زیر زمین پانی، گلیشیئر، موج، ہوا کے تحت پہلے ایک مختصر بیان پیش کیا گیا ہے کہ کیسے زمینی تودے کٹاؤ کی وجہ سے اپنا ریلیف کم کر دیتے ہیں اور پھر کچھ کٹاوی اور بھراوی ارضی ہیئتوں کی تشکیل کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

بہتا ہوا پانی **(Running Water)**

مرطوب علاقوں میں جہاں بھاری بارش ہوتی ہے، بہتا پانی زمینی سطح کی پست کاری میں سب سے زیادہ اہم جیو مارفی عامل سمجھا جاتا ہے۔ بہتے ہوئے پانی کے دو اجزائے ترکیبی ہیں۔ ایک عام زمینی سطح پر پرت کی طرح براہ خشکی بہاؤ (Overland flow) اور دوسرا وادی میں ندیوں اور نالوں کی طرح لکیری بہاؤ (Linear flow)۔ بہتے پانی کے ذریعہ زیادہ تر کٹاوی ارضی ہیئتیں شرح ڈھال پر بہنے والی نوخیز تیز رو ندیوں کے ساتھ منسلک ہیں۔ گذرتے وقت کے ساتھ کھڑے ڈھال والے دھارے لگاتار کٹاؤ کی وجہ سے نرم ڈھال والے دھاروں میں بدل جاتے ہیں اور نتیجے کے طور پر اپنی رفتار کھو دیتے ہیں اور ذخیرہ اندوزی کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ کھڑی ڈھال پر بہنے والے نالوں کے ساتھ بھی بھراؤ کا عمل ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ مظہر اوسطاً کم ڈھالوں کے بالمقابل چھوٹے پیمانے پر ہوگا۔ ندیوں کی شرح ڈھال یا ڈھلان جتنی زیادہ سست ہوگی ذخیرہ اندوزی یا بھراؤ کا عمل اتنا ہی زیادہ ہوگا۔ جب ندی کی تہ لگاتار کٹاؤ کی وجہ سے نرم ڈھال والی ہو جاتی ہے تو تہ کا کٹاؤ کم ہو جاتا ہے اور کناروں کا بغلی کٹاؤ بڑھ جاتا ہے اور اس کے نتیجے میں پہاڑیاں اور وادیاں پست ہو کر میدان میں بدل جاتی ہیں۔

کیا کسی اونچے زمینی تودے کی ریلیف مکمل طور پر پست ہو سکتی ہے؟

براہ خشکی بہاؤ سے پرت دار کٹاؤ (Sheet erosion) ہوتا ہے۔ سطح زمین کی ناہمواریت پر منحصر براہ خشکی بہاؤ تنگ تا چوڑے راستوں میں مرکوز ہو سکتا ہے۔ بہتے پانی کے کالم کی رگڑ کی وجہ سے سطح زمین سے مادوں کی

© NCERT not to be republished

چھوٹی یا بڑی مقدار بہاؤ کی سمت میں ہٹائی جاتی ہے اور بتدریج چھوٹی اور پتلی نالیاں (Rills) بن جاتی ہیں۔ یہ نالیاں بتدریج لمبی اور چوڑی گلیاں (Gullies) ہو جاتی ہیں؛ آگے چل کر گہری، چوڑی، لمبی گلیوں میں تبدیلی ہوتی جاتی ہیں اور ایک دوسرے سے مل کر وادیوں (Valleys) کا جال بنا دیتی ہیں۔ ابتدائی منزل میں تہ یا فرش کا کٹاؤ زیادہ ہوتا ہے جس کے دوران آبشار چے (Cascades) اور آبشار (water falls) جیسی ناہمواریت ہٹادی جاتی ہے۔ وسطی منزل میں دھارے اپنے فرش کا کٹاؤ کم کر دیتے ہیں اور وادی کے کناروں کا بغلی کٹاؤ بڑھ جاتا ہے۔ دھیرے دھیرے گھاٹیوں کے کنارے بھی پست ہوتے ہیں اور ڈھال کم ہو جاتا ہے۔ اسی طرح پن نکاسی والے طاسوں کے فاصل آب بھی کم سے کمتر ڈھلان میں بدلتے جاتے ہیں اور آخر میں ایک مدھم ریلیف کی نشیبی زمین بچ جاتی ہے جس میں کہیں کہیں باقی ماندہ کم رکاوٹ والی ہیئتیں ہوتی ہے جن کو مونیڈ ناک (Monadnocks) کہا جاتا ہے۔ دھاروں کے کٹاؤ کے ذریعہ اس طرح سے میدان کے بننے کو لاحقہ میدان یا پینی پلین (Peneplain) کہا جاتا ہے جو تقریباً میدان کی طرح ہی ہوتا ہے۔ بہتے پانی کے عہد میں بنے زمینی مناظر کی ہر منزل کی خصوصیات کو ذیل میں مختصراً بیان کیا گیا ہے۔

نوخیز منزل (Youth Stage)

اس منزل میں دھارے کم ہوتے ہیں اور ایک دوسرے سے کم ملتے ہیں اور اصل ڈھال پر اتھلی V۔شکل کی گھاٹیاں (V-shaped Valleys) بناتے ہوئے بہتے ہیں اور کوئی سیلابی میدان نہیں ہوتا یا بہت ہی تنگ سیلابی میدان اصل دھاروں کے ساتھ ہوتے ہیں۔ دھاروں کے فاصل چوڑے اور مسطح ہوتے ہیں جس میں دلدل، مرداب اور جھیلیں ہوتی ہیں۔ اگر پیچاک (Meanders) ہوتے ہیں تو وہ چوڑی اونچی زمین پر بنتے ہیں۔ یہ پیچاک اونچی زمین کے سنگری پیچاک ہوتے ہیں۔ جہاں مقامی طور پر سخت چٹانوں کے وجود نمایاں ہو جاتے ہیں وہاں شرشرے (Rapids) اور آبشار (Water Falls) ہو سکتے ہیں۔

بلوغت کی منزل (Mature Stage)

اس منزل کے دوران اچھی مربوطیت (Integration) کے ساتھ ندیوں کی تعداد کافی ہو جاتی ہے۔ گھاٹی ابھی بھی V۔شکل کی ہوتی ہے لیکن گہری ہوتی ہے۔ بڑی ندیاں (Trunk Streams) اتنی چوڑی ہوتی ہیں کہ ان میں چورس سیلابی میدان بن جاتے ہیں جن میں ندیاں وادی کے اندر ہی پیچاک میں بہتی ہیں۔ ندیوں کے مابین مسطح اور چوڑا علاقہ اور نوخیز دلدل و مرداب غائب ہو جاتے ہیں اور ندیوں کے فاصل (فاصل آب) واضح ہو جاتے ہیں۔ آبشار اور شرشرے بھی غائب ہو جاتے ہیں۔

بڑھاپے کی منزل (Old Stage)

بڑھاپے کی منزل کے دوران نرم شرح ڈھال کے ساتھ چھوٹی معاون ندیاں کم ہوتی ہیں۔ وسیع سیلابی میدان پر ندیاں آزادانہ طور پر پیچاک بناتی ہیں اور قدرتی پشتے اور جھیل دیکھنے کو ملتے ہیں۔ فاصل آب وسیع اور مسطح ہوتے ہیں جن میں جھیلیں، دلدل اور مرداب ہوتے ہیں۔ زمینی منظر کا زیادہ تر حصہ سطح سمندر (Sea Level) پر یا اس سے تھوڑی اونچائی پر ہوتا ہے۔

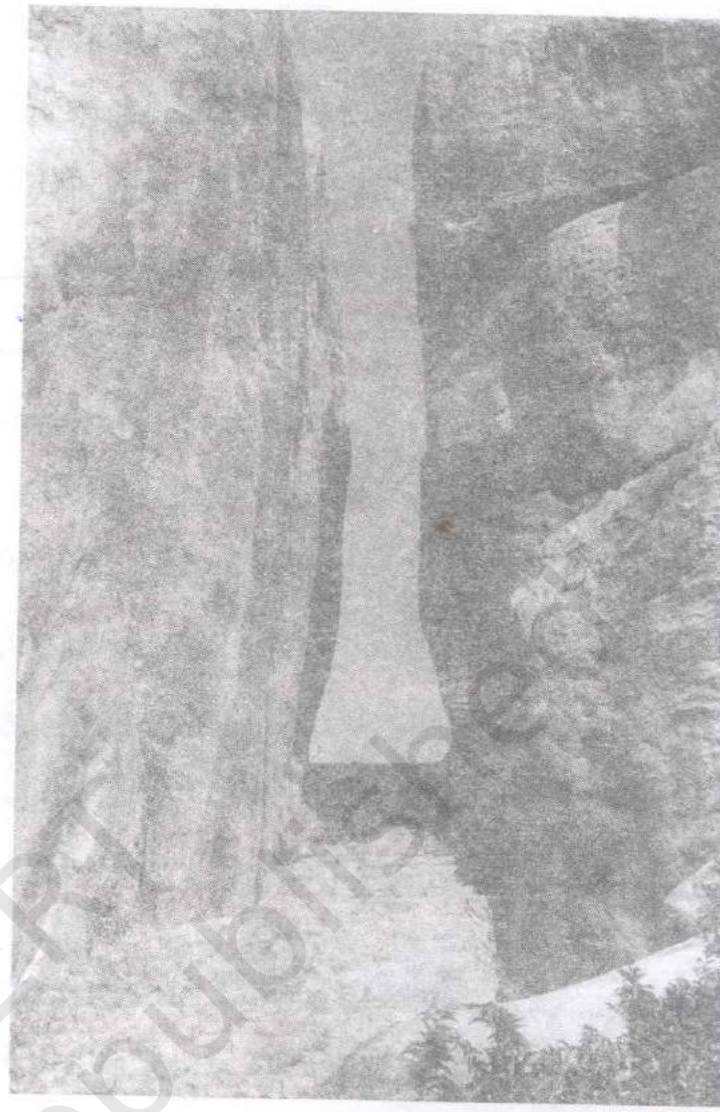
کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں

(Erosional Landforms)

وادیاں (Valleys)

وادیاں چھوٹی اور تنگ نالیوں کی حیثیت سے شروع ہوتی ہیں۔ نالیاں بتدریج لمبی گلیوں میں بدل جاتی ہیں۔ یہی گلیاں مزید گہری، چوڑی اور لمبی ہو کر وادی کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ ان کی لمبائی چوڑائی اور شکلوں پر منحصر کئی قسم کی وادیوں کی پہچان کی گئی ہے جیسے V ۔شکل کی وادی، تنگ گھاٹی (Gorge)، تنگ گہری وادی یا کینئین (Canyon) وغیرہ۔ ایک تنگ گھاٹی یا گارج وہ گہری وادی ہوتی ہے جس کے کنارے بہت تیز ڈھال

© NCERT not to be republished



تصویر 7.1 : تامل ناڈو، ضلع دھرم پوری میں ہوگنکال کے پاس گارج کی شکل میں کاویری ندی کی گھاٹی

تصویر 7.2: ریاستہائے متحدہ امریکہ میں کولوریڈو ندی کا سنگری پیچاک لوپ جواپنی وادی کا سیڑھی نماڈھال کا منظر پیش کرتا ہے جو کینیئن کی خصوصیت والا ہے

سے لیکر سیدھی ڈھلان والے ہوتے ہیں (تصویر 7.1) اور کینیئن کے کناروں کے ڈھال تیز سیڑھی نما ہوتے ہیں (تصویر 7.2) اور گہرائی گارج کے برابر ہوتی ہے۔ گارج کی اوپری اور نچلی چوڑائی برابر ہوتی ہے لیکن کینیئن کا اوپر کا حصہ نچلے حصے کی بہ نسبت زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ درحقیقت کینیئن تنگ گھاٹی کی بدلی ہوئی شکل ہوتی ہے۔ وادیوں کی قسمیں ان کی چٹانوں کی ساخت پر منحصر ہوتی ہیں جن سے وہ بنی ہوتی ہیں۔ مثلاً کینیئن کا بننا عام طور سے افقی فرشی رسوبی چٹانوں میں ہوتا ہے اور گارج کی تشکیل سخت چٹانوں میں ہوتی ہے۔

پوٹ ہول اور آبشاری کنڈ

(Potholes and Plunge Pools)

پہاڑی ندیوں کے چٹانی فرشوں پر کم وبیش دائرے کی شکل میں بنی نشیب کو پوٹ ہول (Potholes) کہا جاتا ہے جو ندیوں کے کٹاؤ کے ساتھ چٹانی ٹکڑوں کی رگڑ کی وجہ سے بنتی ہیں۔ ایک بار جب کوئی چھوٹا اور اتھلا نشیب بن جاتا ہے تو اس نشیب میں کنکڑ پتھر جمع ہو جاتے ہیں اور پانی کے بہاؤ کی وجہ سے گردش کرنے لگتے ہیں جس کے نتیجے میں نشیب کی جسامت بڑھنے لگتی ہے۔ اس طرح کے نشیبوں کا سلسلہ آخرکار ایک دوسرے سے مل جاتا ہے اور ندی کی وادی گہری ہو جاتی ہے۔ آبشار کے نچلے حصے پر بھی بڑے پاٹ ہول بنتے ہیں جو کافی گہرے اور چوڑے ہوتے ہیں کیونکہ ان پر پانی اور کنکڑ پتھر کی گردش کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ آبشار کے نچلے حصے پر اس قسم کے بڑے گہرے گڈھے کو آبشاری کنڈ (Plunge Pools) کہتے ہیں۔ یہ کنڈ وادی کی گہرائی بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔ آبشار بھی دوسری زمینی شکلوں کی طرح عبوری ہوتے ہیں اور بتدریج پیچھے کی طرف کھسکتے رہتے ہیں اور آبشار کی اوپری وادی کو نچلی سطح تک لا دیتے ہیں۔

بریدہ یا سنگری پیچاک

(Incised of Enterenched Meanders)

تیز شرح ڈھال پر تیز دھاروں میں عام طور پر کٹاؤ دھارے کی تہ پر زیادہ ہوتا

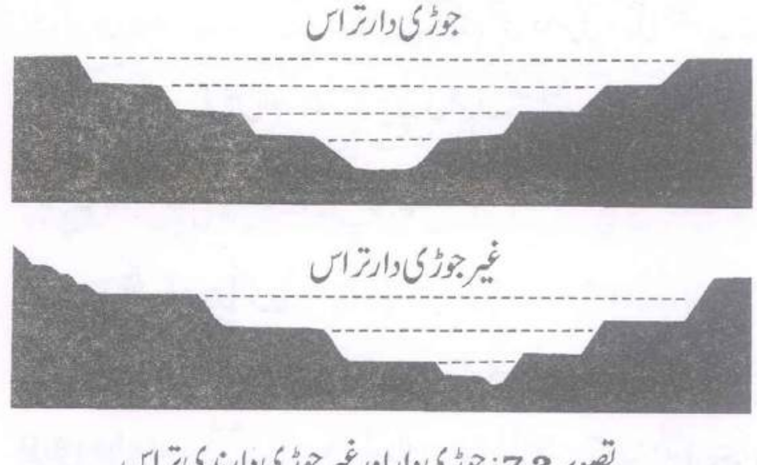
© NCERT not to be republished

ہے۔ تیز تیز شرح ڈھال والے دھاروں کی صورت میں وادی کے کناروں پر بغلی کٹاؤ کم اور نرم ڈھال پر بہنے والے دھاروں کے مقابلے میں زیادہ نہیں ہوتا۔ نرم ڈھال پر بہنے والی ندیوں میں بغلی کٹاؤ کے سرگرم ہونے کی وجہ سے بریدگی اور پیچاکی رہ گذر بننے لگتی ہے۔ سیلابی میدان اور ڈیلٹائی میدانوں میں پیچاکی رہ گذر کا ملنا عام بات ہے۔ بہت گہری اور چوڑی پیچاک سخت چٹانوں میں بھی بنی ہوئی ملتی ہیں۔ ایسی پیچاک کو بریدہ یا سنگری پیچاک (Incised or Entrenched Meander) کہتے ہیں (تصویر 7.2)۔ ندی کے ارتقاء کے ابتدائی مراحل میں اصلی نرم سطح پر پیچاکی لوپ (Meander Loops) بنتے ہیں اور تیز کٹاؤ یا جس زمین پر پہلے بنے تھے اس کے آہستہ آہستہ لگاتار اوپر اٹھنے کی وجہ سے وہی لوپ چٹانوں میں دھنستے چلے جاتے ہیں۔ وقت گذرنے کے ساتھ یہ گہرے اور چوڑے ہو جاتے ہیں اور گہری تنگ گھاٹی یا کینین کی طرح سخت چٹانی علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان سے اس اصلی زمینی سطح کا اندازہ ہوتا ہے جس پر دھار بنے ہیں۔

سیلابی اور ڈیلٹائی میدانوں میں سنگری پیچاک اور پیچاک میں کیا فرق ہے؟

ندی تراس (River Terraces)

ندی تراس پرانی وادی یا سیلابی میدان کی سطحیں ہیں۔ یہ سیلابی غلاف کے بغیر فرشی چٹانوں کی سطحیں ہوسکتی ہیں یا ندیوں کی ذخیرہ اندوزی پر مشتمل سیلابی تراس ہوسکتی ہیں۔ ندی تراس بنیادی طور پر کٹاؤ کی پیداوار ہیں اور



تصویر **7.3**: جوڑی دار اور غیر جوڑی دار ندی تراس

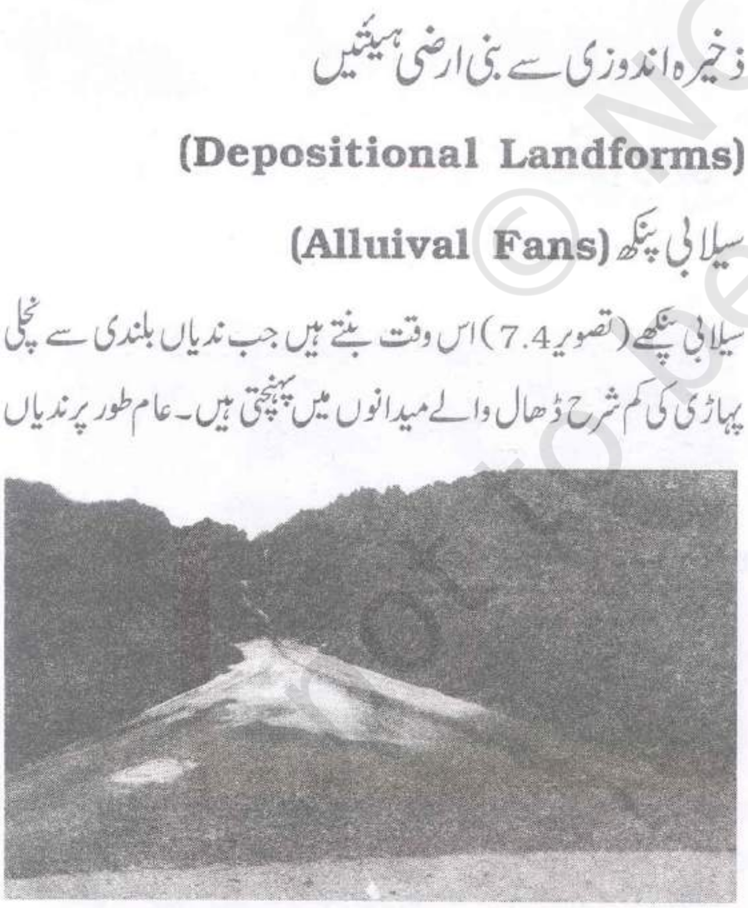
ندی کے اپنے ہی جماؤ والے سیلابی میدان میں عمودی کٹاؤ کی وجہ سے بنتی ہیں۔ مختلف بلندیوں پر اس قسم کی کئی تراس ہوسکتی ہیں جو ندی کی سابقہ سطح کو بتاتی ہیں۔ ندی تراس ایک ہی بلندی پر ندی کے دونوں کناروں کی طرف ہوسکتی ہیں۔ اس صورت میں اسے جوڑی دار تراس (Paired Terraces) کہتے ہیں (تصویر 7.3)۔

جب کوئی تراس ندی کے ایک کنارے پر ہو اور دوسرے کنارے پر نہ ہو یا کافی بلندی پر ہو تو ایسی تراس کو غیر جوڑی دار تراس کہتے ہیں۔ غیر جوڑی دار تراس سست رفتار سے اوپر اٹھنے والے زمینی خطے میں ترویج پاتی ہیں جہاں دونوں کناروں پر پانی کے کالم میں تبدیلی یکساں نہیں ہوتی۔ تراس درج ذیل وجوہات سے بن سکتی ہیں: (۱) سب سے اونچے بہاؤ کے بعد پانی کا نیچے کھسکنا؛ (۲) آب و ہوائی تبدیلی کی وجہ سے آبی اقلیم میں تبدیلی؛ (۳) زمین کا ساختمانی طور پر اوپر اٹھنا؛ (۴) ندیوں کے سمندر سے قریب ہونے کی صورت میں سمندر کی سطح میں تبدیلی۔

ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں
(Depositional Landforms)

سیلابی پنکھ (Alluival Fans)

سیلابی پنکھے (تصویر 7.4) اس وقت بنتے ہیں جب ندیاں بلندی سے نچلی پہاڑی کی کم شرح ڈھال والے میدانوں میں پہنچتی ہیں۔ عام طور پر ندیاں



تصویر **7.4** : جموں اور کشمیر میں امرناتھ کے راستے پر پہاڑی ندیوں کے ذریعہ جمع کردہ سیلابی پنکھ

© NCERT not to be republished

پہاڑی ڈھلانوں پر بہتی ہوئی موٹے دانوں کے بوجھ کو ڈھوتی ہیں۔لیکن یہ بوجھ ندی کے لئے اتنا بھاری ہو جاتا ہے کہ اسے کم شرح ڈھال پر نہیں ڈھوسکتی ہیں۔اس لئے یہ بوجھ نچلی پہاڑی پر وسیع مخروطی شکل میں جمع ہو جاتا ہے جسے سیلابی پنکھ کہا جاتا ہے۔عام طور پر سیلابی پنکھ سے بہنے والی ندی اپنی اصلی گذرگاہ پر زیادہ دیر تک نہیں بہتی بلکہ پنکھ کے آر پار اپنی حالت بدلتی رہتی ہے اور کئی گذرگاہ بنا لیتی ہے جسے شاخی آبگزر (Distributaries) کہتے ہیں۔مرطوب علاقوں میں سیلابی پنکھ کا مخروطہ کم ڈھلان کے ساتھ اوپر سے نیچے تک کم ہوتا ہے جب کہ خشک اور نیم خشک آب و ہوا میں تیز ڈھلان کے ساتھ مخروطے (Cones) بلند ہوتے ہیں۔

ڈیلٹا (Deltas)

ڈیلٹا سیلابی پنکھ کی طرح ہوتے ہیں لیکن دوسری جگہ بنتے ہیں۔ندی کے دہانے پر ندی کے ذریعہ لائے گئے انبار جمع ہوتے ہیں اور سمندر میں پھیل جاتے ہیں۔اگر یہ انبار سمندر میں دور تک نہیں پہنچتے یا ساحل کے ساتھ منقسم نہیں ہوتے تو یہ ایک نچلے مخروطے کی شکل میں پھیلتے اور جمع ہو جاتے

تصویر 7.5 : آندھرا پردیش میں کرشنا ندی کے ڈیلٹا کا سیٹیلائٹ منظر

ہیں۔سیلابی پنکھ کے برعکس ڈیلٹا بنانے والے رسوب اچھی طرح چھٹنے ہوئے اور واضح پرتوں والے ہوتے ہیں سب سے زیادہ موٹے مادوں کا جماؤ پہلے ہوتا ہے اور باریک ذرات جیسے سلٹ اور چیکا سمندر میں بہ جاتے ہیں۔

جیسے جیسے ڈیلٹا کی نشو و نما ہوتی ہے شاخی آبگزر کی لمبائی بڑھتی رہتی ہے (تصویر 7.5) اور ڈیلٹا سمندر میں بنتا رہتا ہے۔

سیلابی میدان، قدرتی پشتے اور پوائنٹ بار

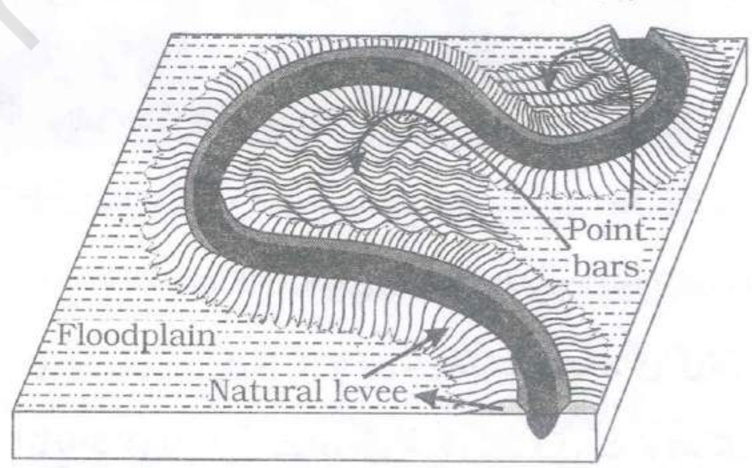
(Floodplains, Natural Levees and Point Bars)

جس طرح کٹاؤ کی وجہ سے وادی کی تشکیل ہوتی ہے اسی طرح ذخیرہ اندوزی کی وجہ سے سیلابی میدان کی تشکیل ہوتی ہے۔سیلابی میدان ندی کے ذریعہ لائے گئے رسوبوں کی ذخیرہ اندوزی سے بنی ایک اہم ارضی ہیئت ہے۔جب ندی کم ڈھلانوں سے گذرتی ہوئی نکلتی ہے تو بڑے سائز کے مادوں کا جماؤ پہلے ہو جاتا ہے۔اس طرح عموماً باریک سائز کے مادے جیسے ریگ، سلٹ اور چیکا نسبتاً آہستہ بہتے ہوئے پانی کے ذریعہ نرم ڈھال کی گذرگاہوں اور میدانوں میں لائی جاتی ہیں اور سیلاب کے دوران جب پانی کناروں سے اوپر بہنے لگتا ہے تو یہ تہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔ندی کی ذخیرہ اندوزی سے بنی ندی کی تہ فعال سیلابی میدان (Active floodplain) ہوتی ہے۔کناروں کے اوپر کا سیلابی میدان غیر فعال سیلابی میدان (Inactive floodplain) ہوتا ہے۔کناروں کے اوپر کے غیر فعال سیلابی میدان میں دو طرح کے ذخیرے ہوتے ہیں۔سیلابی ذخیرے (Flood Deposits) اور رودباری ذخیرے (Channel Deposits)۔میدانوں میں ندی اپنی گذرگاہ جانبین میں بدلتی رہتی ہے اور کبھی کبھی ندی اپنا راستہ ہی بدل دیتی ہے اور پہلی گذرگاہ چھوڑ دیتی ہے جو بعد میں بتدریج بھر جاتی ہے۔اس طرح چھوڑے گئے یا منقطع ندی گذرگاہوں کے بھر جانے سے بنے سیلابی میدانوں میں موٹے رسوب ملتے ہیں۔کناروں سے اوپر بہنے والے پانی کے سیلابی رسوب میں باریک مادے جیسے سلٹ اور چیکا ہوتے ہیں۔ڈیلٹا میں بنے سیلابی میدان کو ڈیلٹا میدان کہا جاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

سیلابی میدانوں کی کچھ اہم ارضی ہیئتوں میں قدرتی پشتے اور پوائنٹ بار ہیں (تصویر 7.6)۔ قدرتی پشتے بڑی ندیوں کے کنارے پائے جاتے ہیں۔ یہ ندی کے کناروں کے ساتھ موٹے رسوبوں کے کم بلند، خطی اور متوازی ستیغ (Ridges) ہیں جو اکثر علیحدہ علیحدہ کٹے ہوئے انفرادی ٹیلوں یا ڈھیر کی شکل میں نظر آتے ہیں۔ سیلاب کے وقت جب پانی کناروں کے اوپر سے بہتا ہے تو پانی کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور بڑے سائز اور اونچی ثقل اضافی والے مادے کناروں کے قریب میں ستیغ کی صورت میں جمع ہو جاتے ہیں۔ پشتے والے رسوب کناروں کے پاس اونچے ہوتے ہیں اور ندی سے دور ہونے پر ان کی ڈھلان کم ہوتی جاتی ہے۔ یہ رسوب سیلابی پانی کے ذریعہ ندی سے دور جمع کئے گئے رسوبوں کی بہ نسبت موٹے دانوں والے ہوتے ہیں۔ جب ندی پہلوئی طور پر راستہ بدلتی ہے تو قدرتی پشتوں کے سلسلے بن سکتے ہیں۔

پوائنٹ بار کو پیچاکی بار (Meander Bar) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ بڑی ندیوں کے پیچاک کے حدبی جانب میں پائے جاتے ہیں اور کنارے کے ساتھ پانی کے بہنے کی وجہ سے خطی صورت میں رسوبوں کے جماؤ ہوتے ہیں۔ یہ اپنے پروفائل اور وسعت میں تقریباً یکساں ہوتے ہیں نیز ان میں



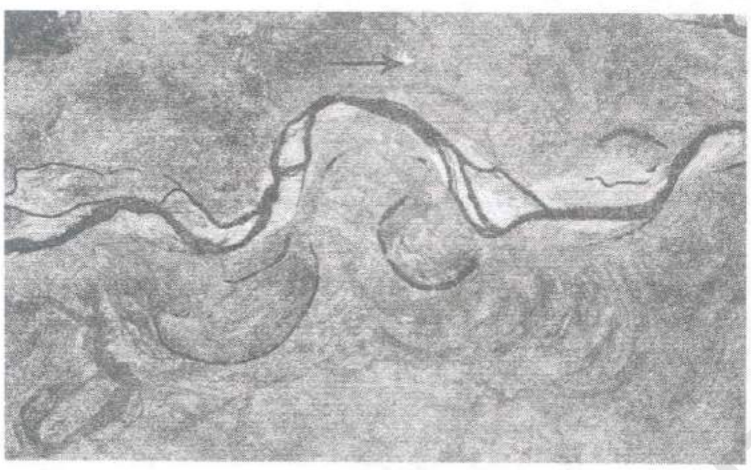
تصویر 7.6 : قدرتی پشتہ اور پوائنٹ بار

رسوبوں کا سائز ملا جلا ہوتا ہے۔ اگر ایک سے زیادہ ستیغ بنتے ہیں تو پوائنٹ بار کے درمیان تنگ اور لمبے نشیب پائے جاتے ہیں۔ ندیاں ان کے سلسلے بناتی ہیں جو پانی کی رو اور رسوبوں کی سپلائی پر منحصر ہوتا ہے۔ جب ندیاں حدبی جانب پر پوائنٹ بار بناتی ہیں تو جوفی جانب کے کنارے کا کٹاؤ تیزی سے ہوتا ہے۔

قدرتی پشتے کس طرح پوائنٹ بار سے مختلف ہوتے ہیں؟

پیچاک (Meanders)

بڑے سیلابی اور ڈیلٹائی میدانوں میں ندیاں اپنی سیدھی رہگذر میں بہت کم بہتی ہیں۔ لوپ کی طرح ندیوں کے گھماؤ پھراؤ کو پیچاک کہا جاتا ہے جو سیلابی اور ڈیلٹائی میدانوں میں بنتی ہیں (تصویر 7.7)۔



تصویر 7.7 : بہار میں مظفرپور کے پاس بوڑھی گنڈک ندی کے پیچاک کو دکھاتا ہوا اسٹیلائٹ منظر جس میں کئی ہلال نما جھیل اور منقطع کنارے نظر آ رہے ہیں

پیچاک ارضی ہیئت نہیں ہے بلکہ صرف ندی کے طرز کی ایک قسم ہے۔ اس کے بننے کی وجہ ہے: (۱) بہت کم شرح ڈھال پر بہتے ہوئے پانی کا کناروں کے بغلی کٹاؤ کا میلان؛ (۲) کئی ناہمواریت کے ساتھ کناروں پر بنے سیلابی رسوب کی ڈھیلی فطرت جس کا استعمال پانی کے دباؤ سے بغلی جانب ہوتا ہے؛ (۳) سیال پانی پر کام کرنے والی کوریولس قوت (Coriolis force) جو اسے ہوا کے رخ کو موڑنے کی طرح موڑ دیتی ہے۔ جب ندی کی شرح ڈھال بہت ہی کم ہوتی ہے تو پانی کی رو سست ہوتی ہے اور بغلی طور پر کام کرتی ہے۔ کناروں کے ساتھ موجود تھوڑی سی ناہمواریت آہستہ آہستہ کناروں میں چھوٹی خمیدگی میں بدل جاتی ہے؛ اس خمیدگی کی شکل گہری ہوتی جاتی ہے، جس کی وجہ خم کے اندر جماؤ اور کنارے کے باہر کٹاؤ کا عمل ہے۔ اگر جماؤ اور کٹاؤ یا اندرونی کٹاؤ نہ ہو تو پیچاک کے بننے کا رجحان کم ہو جاتا ہے۔ عام طور سے بڑے دریاؤں کے پیچاک میں

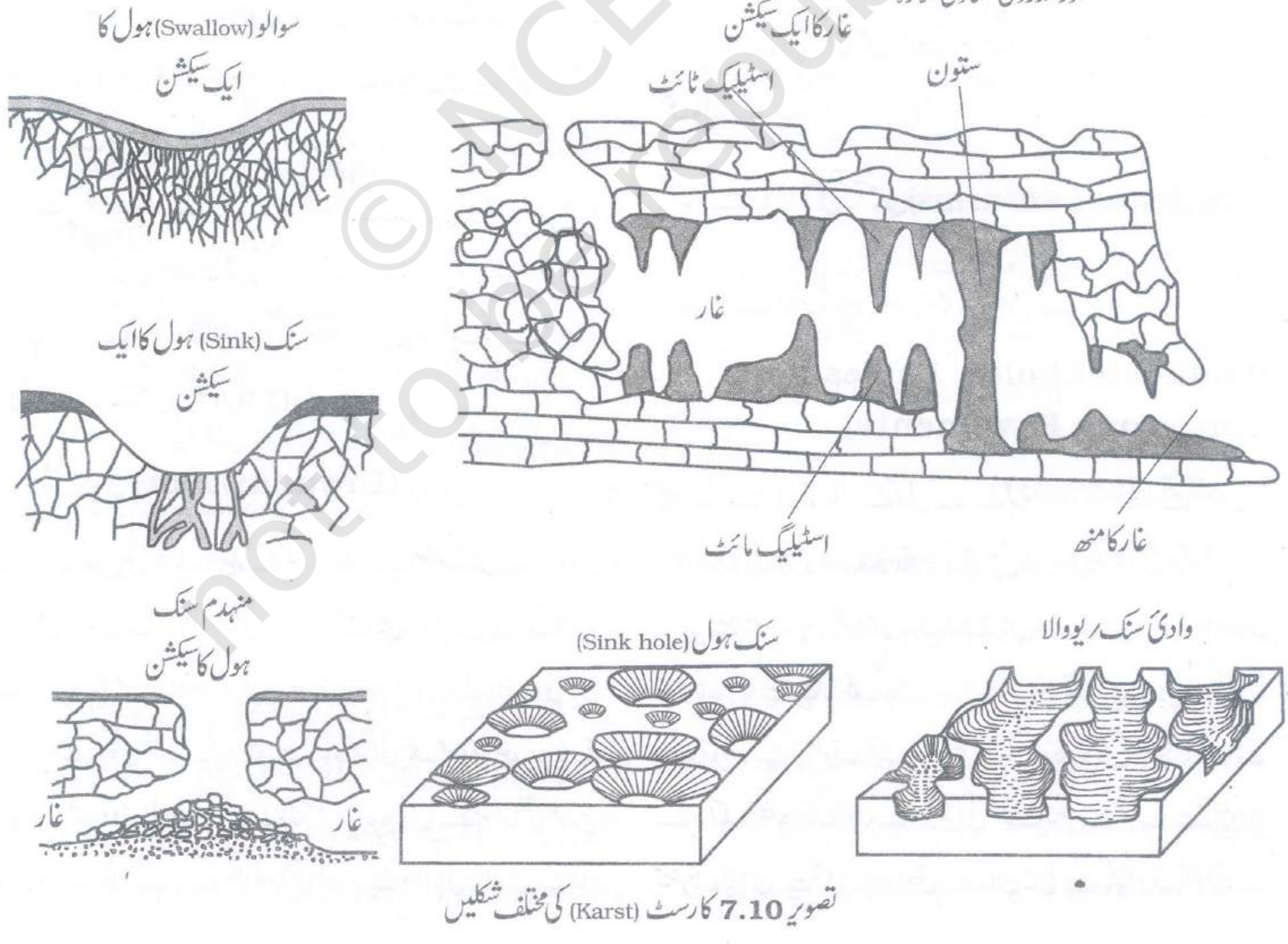
© NCERT not to be republished

حدبی کنارے کے ساتھ سرگرم ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے اور جوفی کنارے کے ساتھ اندرونی کٹاؤ ہوتا ہے۔جوفی کنارہ منقطع کنارہ (Cut-off bank) کہلاتا ہے جس میں تیز کگار (Steep scarp) ہوتا ہےاورحدبی کنارہ ایک لمبے، ہلکے پروفائل کو پیش کرتا ہے جسے تدریجی ڈھال کا کنارہ (Slip-off bank) کہتے ہیں (تصویر7.8)۔جیسا کہ پیچاک گہرے لوپ میں بڑھتے ہیں تو وہ نقطۂ خمیدگی (Inflection Point) پر کٹاؤ کی وجہ سے منقطع ہوجاتے ہیں اور ہلال نما جھیل (Ox-bow lake) کی شکل میں چھوڑ دئے جاتے ہیں۔

تصویر7.8: پیچا کی نشوونما اور منقطع لوپ، تدریجی ڈھال کا کنارہ اور اندرونی کٹاوی کنارہ

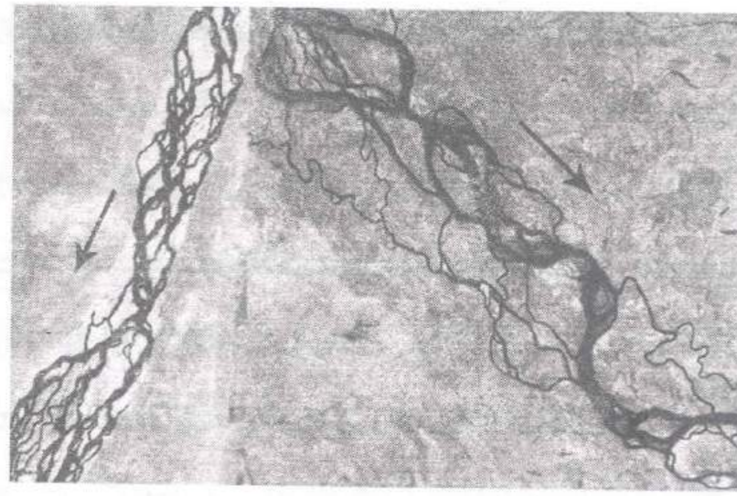
چوٹی گوندھر گذرگاہیں (Braided Channels)

جب ندیاں موٹے دانوں کے مادے لے کر چلتی ہیں تو ان موٹے دانوں کی چنیدہ ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے جس کی وجہ سے مرکزی سوارہ (Central Bar) بن جاتا ہے جو پانی کو کناروں کی طرف موڑ دیتا ہے؛ اور یہ بہاؤ



تصویر 7.10 کارسٹ (Karst) کی مختلف شکلیں

© NCERT not to be republished



تصویر7.10: گنڈک (بائیں) اور سون (دائیں) کا ایک حصہ چوٹی گوندھر گذرگاہ دکھاتے ہوئے سیٹلائٹ کا منظر تصویر میں دیئے گئے بہاؤ کے رخ کو دکھاتے ہیں۔

کناروں پر بغلی کٹاؤ کو بڑھا دیتا ہے۔ جیسے جیسے وادی چوڑی ہوتی جاتی ہے، پانی کا کالم کم ہو جاتا ہے اور زیادہ سے زیادہ مادے جزیروں کی طرح جمع ہونے لگتے ہیں اور بغلی سواروں (Lateral Bars) کی وجہ سے پانی کا بہاؤ کئی گذرگاہوں میں بٹ جاتا ہے۔ چوٹی گوندھر طرز بننے کے لئے ذخیرہ اندوزی اور کناروں کا بغلی کٹاؤ ضروری ہوتا ہے۔ یا اس کی ایک متبادل شکل یہ ہے کہ جب وادی میں اخراج کم ہو اور بوجھ زیادہ ہو تو رود باری سوار کے اور ریت، کنکر اور پتھر کے جزیرے گذرگاہ کا فرش بن جاتے ہیں اور پانی کا بہاؤ کئی دھاگوں کی صورت میں منقسم ہو جاتا ہے۔ دھاگوں کی طرح پانی کے یہ دھارے بار بار ملتے ہیں اور منقسم ہوتے ہیں اور ایک عجیب وغریب چوٹی گوندھر بناتے ہیں (تصویر7.9)۔

زیر زمین پانی (Groundwater)

یہاں زیر زمین پانی کا ایک وسیلہ کے طور پر مطالعہ کرنا مقصد نہیں ہے۔ ہماری توجہ زمینی تودوں کے کٹاؤ اور ارضی ہیئتوں ارتقاء میں زیر زمین پانی کے کام پر ہے۔ جب چٹانیں مسام دار، پتلی پرت، زیادہ دراڑ اور رخنے والی ہوتی ہیں تو سطح کا پانی اچھی طرح نیچے رستا ہے۔ کچھ گہرائی تک عمودی طور پر جانے کے بعد زمین دوز پانی پرتی سطح کے مفاصل پر یا مادوں سے ہو کر افقی طور پر بہنے لگتا ہے۔ یہی نیچے جانے والا اور افقی طور پر بہنے والا پانی چٹانوں کے کٹاؤ کا سبب بنتا ہے۔ زیر زمین پانی کی حرکت سے مادوں کا طبعی یا میکانیکی طور پر ہٹنا ارضی ہیئت کی تشکیل میں اہم نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ زیر زمین پانی کے کام کے نتائج کو ہر قسم کی چٹان میں نہیں دیکھا جا سکتا۔ لیکن چونا پتھر اور ڈولومائٹ جیسی چٹانوں میں جو کیلشیئم کاربونیٹ سے بھرپور ہوتی ہیں، محلول، ترسیب اور ذخیرہ اندوزی کے کیمیائی عمل کے ذریعہ سطحی پانی اور زیر زمین پانی مختلف قسم کے زمینی مناظر کی تشکیل کرتے ہیں۔ محلول اور ترسیب کے یہ دو اعمال چونا پتھر یا ڈولومائٹ میں سرگرم رہتے ہیں خواہ یہ الگ سے چٹان ہوں یا دوسری چٹانوں کے ساتھ ملی ہوئی ہوں۔ کوئی بھی چونا پتھر یا ڈولومائٹ کا علاقہ زیر زمین پانی کے محلول اور ذخیرہ اندوزی کے اعمال کے ذریعہ بنائی گئی امتیازی ارضی ہیئتوں کو دکھاتا ہے اسے کارسٹ ٹوپوگرافی (Karst topography) کہتے ہیں جس کا نام ایڈریاٹک سمندر سے متصل بالکن میں کارسٹ خطے کی چونا پتھر چٹانوں میں امتیازی وضع کی تشکیل کی وجہ سے ہے۔

کارسٹ ٹوپوگرافی میں کٹاوی اور جماوی ارضی ہیئتوں کی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔

کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں (Erosional Lanforms)

کنڈ، سنک ہولز، لیپیز اور چونا پتھر کھڑنجے (Pools Sinkholes, Lapies and Limestone Pavements)

چھوٹے سے میانے سائز کے گول سے لے کر نیم دائرہ والے اتھلے نشیبوں کو سوالو ہولز (Swallow holes) کہتے ہیں جو چونا پتھر کی سطح پر محلول کے ذریعہ بنتے ہیں۔ چونا پتھر/کارسٹ علاقے میں سنک ہول (Sink hole) کا ہونا عام بات ہے۔ سنک ہول ایک ایسا کھلا ہوا حصہ ہے جو اوپر میں تقریباً دائرہ نما اور نیچے کی طرف قیف نما ہوتا ہے، جس کا سائز کچھ مربع میٹر سے لے کر ایک ہیکٹیئر تک ہوتا ہے اور گہرائی نصف میٹر سے کم سے لے کر 30 میٹر تک یا اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ان میں سے کچھ صرف محلول کے

© NCERT
not to be republished

عمل (محلول نیچے بیٹھتا ہے) سے بنتے ہیں اور دیگر پہلے محلول کی شکل میں بننا شروع کرتے ہیں اور اگر سنک ہول کا فرش خالی جگہ کی چھت یا زمین دوز غار بن جاتا ہے تو یہ منہدم ہو کر نیچے غار میں یا خالی جگہ میں جانے کا بڑا ہول (انہدامی سنک) ہوسکتا ہے۔ اکثر سنک ہول مٹی کی پرت سے ڈھک جاتے ہیں اور اتھلے پانی کے کنڈ کی طرح نظر آتے ہیں۔ کوئی بھی آدمی اس کنڈ میں پیر رکھے گا تو وہ نیچے چلا جائے گا جیسا کہ ریگستان کی ڈھیلی ریت میں ہوتا ہے۔ کبھی کبھی انہدامی سنک (Collapse Sink) کو ڈولائن کی اصطلاح میں استعمال کیا جاتا ہے۔ انہدامی سنک کی بہ نسبت محلول سنک زیادہ عام ہیں۔ اکثر سطح پر بہنے والی ندی سنک ہول یا سوالو ہول میں چلی جاتی ہے اور زیرزمین ندی کی طرح بہتی ہے پھر کچھ دوری کے بعد غار کے منہ سے باہر آجاتی ہے۔ جب سنک ہول اور ڈولائن اپنے کناروں پر مادوں کے بیٹھنے کی وجہ سے یا گپھا (Cave) کی چھت گرنے کی وجہ سے ایک ساتھ ملتے ہیں تو لمبی، تنگ یا چوڑی کھائیاں بن جاتی ہیں جن کو وادی سنک (Valley Sinks) یا یووالہ (Uvala) کہتے ہیں۔ دھیرے دھیرے چونا پتھر کی زیادہ تر سطح ان گڈھوں اور کھائیوں کے ذریعہ ختم ہو جاتی ہے اور پیچیدہ نقطوں (بھول بھلیاں)، دندانوں، ستیغوں اور لیپیز کے ساتھ ناہموار سطح رہ جاتی ہے۔ خاص کر یہ ستیغ اور لیپیز متوازی سے نیم متوازی جوڑوں کے ساتھ تحلیلی سرگرمی میں فرق کی وجہ سے بنتے ہیں۔ لیپی میدان آخر کار قدرے ہموار چونا پتھر کھڑنجے (Limestone Pavement) میں بدل جاتا ہے۔

غار یا گپھائیں (Caves)

ان علاقوں میں جہاں چٹانوں (شیل، بلوا پتھر، کوارٹزائٹ) کی متبادل تہیں ہوتی ہیں اور ان کے درمیان چونا پتھر یا ڈولومائٹ کی پرتیں ہوتی ہیں یا ان علاقوں میں جہاں چونا پتھر گھنے، ضخیم اور موٹی تہوں کی شکل میں ہوتا ہے، غار کا بننا زیادہ ہوتا ہے۔ پانی مادوں کے ذریعہ یا دراڑوں اور زخنوں کے ذریعہ نیچے رستا ہے۔ انہیں چٹانی مفاصل کے ساتھ چونا پتھر تحلیل ہوتا ہے اور لمبے اور تنگ سے لے کر وسیع خلا پیدا ہوتا ہے جسے غار کہتے ہیں۔ چونا پتھر کی تہوں اور درمیانی چٹانوں پر منحصر مختلف بلندیوں پر غاروں کی بھول بھلیاں سی ہوسکتی ہے۔ غاروں کا عام طور پر ایک دہانہ ہوتا ہے جس سے غار والی ندی کا اخراج ہوتا ہے۔ جن غاروں کے دونوں سرے پر دہانے ہوتے ہیں انہیں سرنگ (Tunnel) کہتے ہیں۔

ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں
(Depositional Landfomrs)

چونا پتھر والے غاروں کے اندر ذخیرہ اندوزی سے کئی ارضی ہیئتیں بنتی ہیں۔ چونا پتھر میں اہم کیمیا کیلشیئم کاربونیٹ ہے جو آسانی سے کاربنی پانی (بارش کے پانی میں جذب کاربن ڈائی آکسائڈ) میں گھل جاتی ہے۔ اس کیلشیئم کاربونیٹ کی ذخیرہ اندوزی اس وقت ہوتی ہے جب اسے محلول کی شکل میں لے جانے والا پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے یا کھردری چٹانی سطحوں پر کاربن ڈائی آکسائڈ کو چھوڑ کر نیچے رس جاتا ہے۔

اسٹیلک ٹائٹ، اسٹیلگ مائٹ اور ستون
(Stalactites, Stalagmites and Pillars)

اسٹیلک ٹائٹ مختلف قطر کے برف کے قلموں کی طرح (غار کی چھت سے) لٹکنے والی شکل ہے۔ عام طور پر یہ اپنی بنیاد میں چوڑی ہوتی ہیں اور آخر میں پتلی ہوتی جاتی ہیں اور کئی شکلوں میں نظر آتی ہیں۔ اسٹیلگ مائٹ غار کے فرش سے اوپر اٹھتی ہوئی شکل ہے۔ دراصل، اسٹیلگ مائٹ سطح سے یا پتلے پائپ کے ذریعہ یا اس کے بالکل اوپر اسٹیلک ٹائٹ سے ٹپکتے پانی کی وجہ سے بنتا ہے (تصویر 7.11)۔

اسٹیلگ مائٹ ایک ستون کی صورت اختیار کر سکتا ہے۔ ستون ایک ڈسک کی طرح یا تو ہموار، گول ابھرا ہوا سرا ہوتا ہے یا نشیب کی طرح چھوٹا آتش فشانی دہانہ ہوتا ہے۔ اسٹیلک ٹائٹ اور اسٹیلگ مائٹ آپس میں مل کر کالم اور مختلف قطر کے ستون (Pillars) بناتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

تصویر 7.11: ایک چونا پتھر غار میں اسٹلیک ٹائٹ اور اسٹیلیگ مائٹ

ہمارے ملک میں کئی گلیشیئر ہیں جو ہمالیہ کی ڈھالوں اور وادیوں میں حرکت کرتے ہیں۔ اتر آنچل، ہماچل پردیش اور جموں کشمیر کے بلند و بالا خطوط میں ایسے مقامات ہیں جہاں ان میں سے کچھ کو دیکھا جاسکتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ بھاگیرتھی ندی کو گنگوتری گلیشیئر کے گومکھ کو پگھلا پانی کہاں سے ملا ہے؟ دراصل الکاپوری گلیشیئر سے الک نندا کو پانی ملتا ہے الک نندا اور بھاگیرتھی ندیاں دیوپریا کے آس پاس مل کر گنگا ندی کی تشکیل کرتی ہیں۔

گلیشیئر (Glaciers)

زمین کے اوپر پرت کی طرح حرکت کرتے ہوئے برف کے تودے (براعظمی گلیشیئر یا پائے کوہ گلیشیئر اگر چوڑی پرت پائے کوہ کے میدانوں پر پھیلی ہو) یا چوڑی ناند کی طرح گھاٹیوں میں پہاڑوں کی ڈھلانوں پر برف کے خطی بہاؤ (پہاڑی اور وادی گلیشیئر) کو گلیشیئر کہتے ہیں (تصویر 7.12)۔ پانی کے بہاؤ کے برعکس گلیشیئر کی حرکت سست ہوتی ہے۔ ایک دن میں اس

تصویر 7.12: اپنی وادی میں ایک گلیشیئر

کی حرکت کچھ سینٹی میٹر سے لیکر کچھ میٹر تک یا اس سے کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ گلیشیئر بنیادی طور پر قوت ثقل کی وجہ سے حرکت کرتے ہیں۔

گلیشیئر کے ذریعہ کٹاؤ سب سے زیادہ ہوتا ہے کیونکہ برف کے وزن کی وجہ سے رگڑ زیادہ ہوتی ہے۔ گلیشیئر کے ذریعے زمین سے اٹھائے گئے مادے (عام طور پر بڑے سائز کے زاویاتی بلاک اور ٹکڑے) فرش پر یا وادی کے کناروں پر گھسیٹے جاتے ہیں اور تراش وخراش سے کافی نقصان پہنچاتے ہیں۔ گلیشیئر غیر فرسودہ چٹانوں کو بھی نقصان پہنچاتا ہے اور اونچے پہاڑوں کو چھوٹی پہاڑیوں اور میدانوں میں بدل دیتا ہے۔

گلیشیئر حرکت کرتا رہتا ہے، کنکر پتھر ہٹتے رہتے ہیں، فاصل آب کم ہو جاتے ہیں اور ڈھلان اس حد تک کم ہو جاتی ہیں کہ گلیشیئر کی حرکت رک جاتی ہے اور کم اونچی پہاڑیاں اور پن گلیشیائی میدان دیگر ذخیرہ اندوزی کی شکلوں کے ساتھ باقی رہ جاتے ہیں۔ تصویر 7.13 اور 7.14 گلیشیئر کے ذریعہ مختلف کٹاؤ اور جماؤ کی شکلوں کو دکھایا گیا ہے جس کا ذکر متن میں کیا گیا ہے۔

© NCERT not to be republished

کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں

(Erosional Landforms)

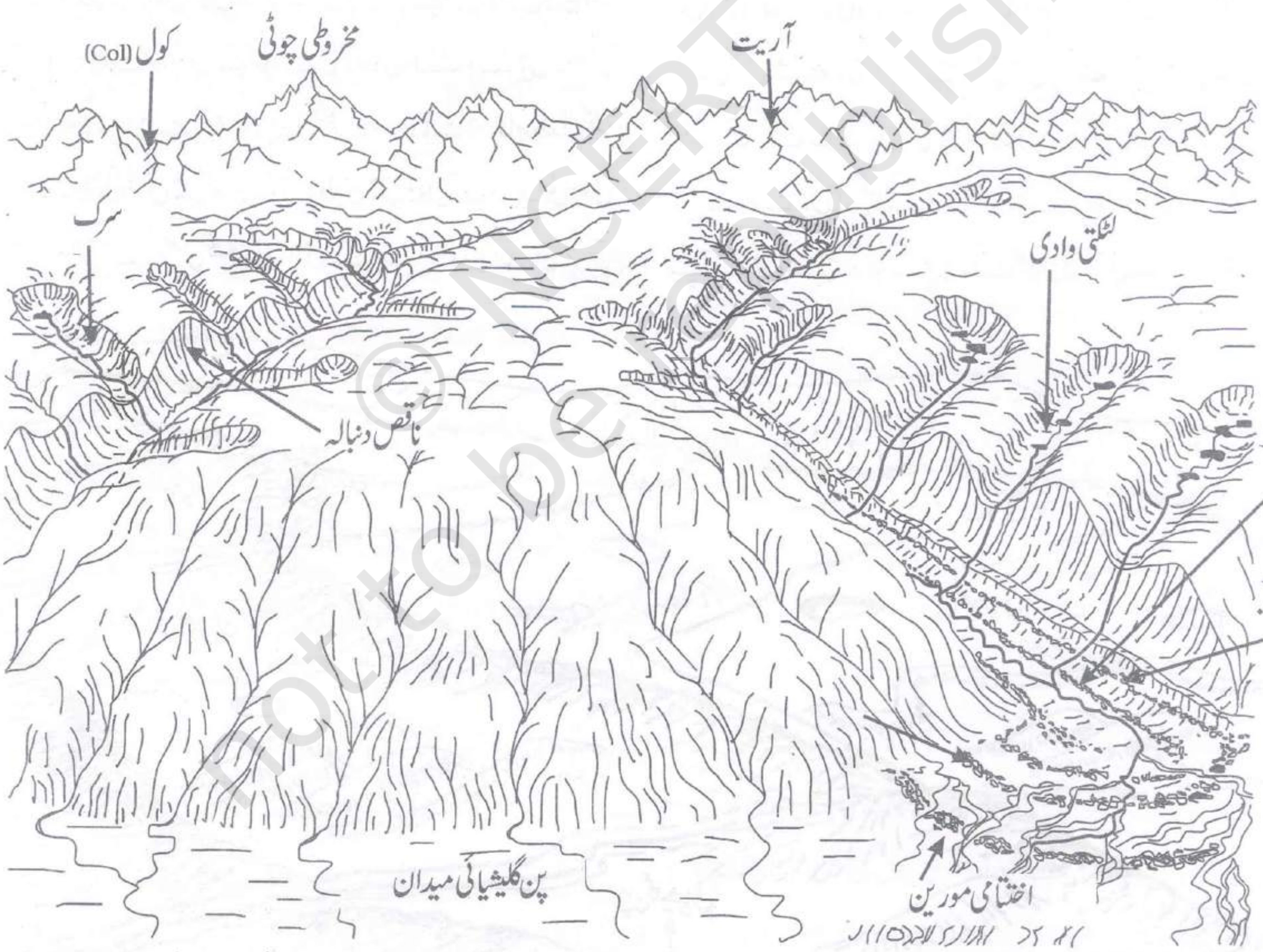
سرک (Cirque)

گلیشیائی پہاڑوں میں سرک سب سے زیادہ عام ارضی ہیئت ہے۔ سرک اکثر گلیشیائی وادی کے سرے پر پائے جاتے ہیں۔ جمع شدہ برف پہاڑوں کی چوٹی سے نیچے اترتے وقت ان سرک کو کاٹتی ہے۔ یہ گہرے، لمبے اور چوڑے نشیب یا طاس ہوتے ہیں جن کے سرے اور کنارے کی ڈھلان تیز جوتی ڈھال سے لے کر اونچی کھڑی دیوار کی طرح ہوتی ہے۔ گلیشیئر کے غائب ہونے کے بعد سرک کے اندر پانی کی جھیل اکثر دیکھی جاتی ہے۔ ایسی جھیلوں کو سرک جھیل (Cirque Lake) یا ٹارن (Tarn Lake) جھیل کہتے ہیں۔ ایک سیڑھی نما ترتیب میں ایک دوسرے کے نیچے دو یا دو سے زیادہ سرک ہوسکتے ہیں۔

مخروطی چوٹی اور دندانے دار ستیغ

(Horns and Serrated Ridges)

سرک کی دیواروں کے سرے پر کٹاؤ کی وجہ سے مخروطی چوٹی (Horns) بنتی ہے۔ اگر تین یا اس سے زیادہ شعاعی گلیشیئر سرے کی طرف کٹاؤ کرتے ہیں حتیٰ کہ ان کے سرک آپس میں مل جاتے ہیں تو اونچی، تیز نوک والی کھڑی دیوار کی چوٹی بنتی ہے جسے ہارن یا مخروطی چوٹی کہا جاتا ہے۔ سرک کی



تصویر 7.13 : کچھ گلیشیائی کٹاوی اور جماوی ہیئتیں (اسپنسر، 1962 سے ماخوذ اور ترمیم شدہ)

© NCERT not to be republished

دیواروں کے درمیان فاصل یا سرے کی دیوار تدریجی کٹاؤ کی وجہ سے پتلی ہوتی جاتی ہے اور دندانے دار ستیغوں (Serrated Ridges) میں بدل جاتی ہے۔ کبھی کبھی انہیں آریت (arets) بھی کہتے ہیں جس کی چوٹی بہت تیز اور ٹیڑھی میڑھی بیرونی خطوط والی ہوتی ہے۔

> آلپس کی سب سے اونچی چوٹی میٹر ہارن اور ہمالیہ کی سب سے اونچی چوٹی ایوریسٹ دراصل مخروطی چوٹیاں ہیں جو شعاعی سرک کے سرے کے کٹاؤ کے ذریعہ بنی ہیں۔

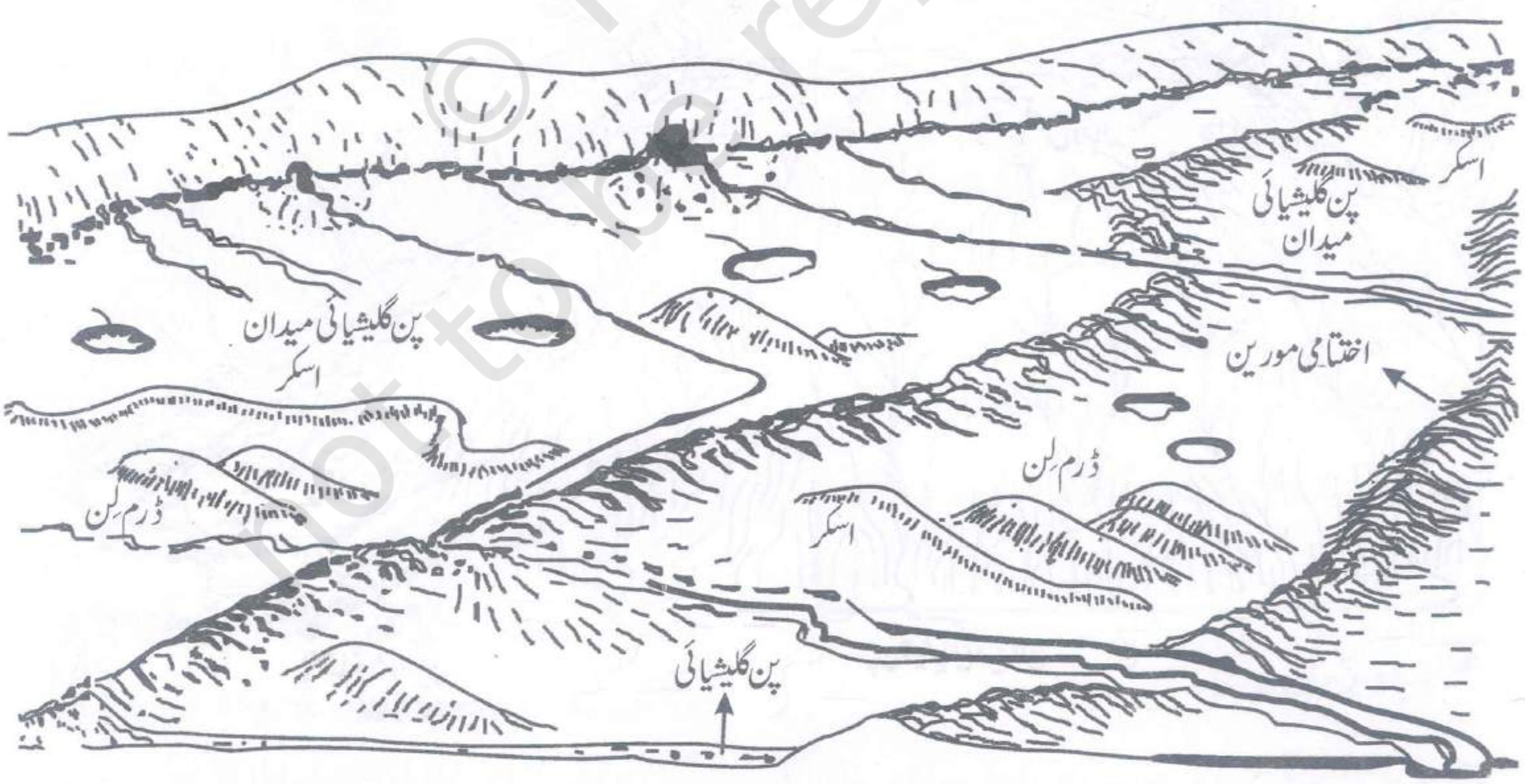
گلیشیائی وادی / نشیب
(Glacial Valley/Troughs)

گلیشیائی وادی نشیب کی طرح اور U۔ شکل کی ہوتی ہے جس کا فرش وسیع اور نسبتاً ہموار ہوتا ہے اور جس کے کنارے تیز ڈھال والے ہوتے ہیں۔ وادی میں ٹوٹا پھوٹا ملبہ ہوتا ہے یا پھر مورین کی شکل کا ملبہ ہوتا ہے جو بظاہر دلدل نظر آتا ہے۔ چٹانی فرش میں کھدی ہوئی یا وادی میں ملبوں کے ذریعہ بنی ہوئی جھیل ہوسکتی ہے۔ اصل گلیشیائی وادی کے ایک یا دونوں کناروں پر لٹکتی گھاٹیاں (Hanging Valleys) ہوسکتی ہیں۔ اصل گلیشیائی وادی میں کھلنے والے فاصل کے رخ یا لٹکتی گھاٹی کے دنبالے اکثر منقطع ہوجاتے ہیں اور مثلثی شکل میں نظر آتے ہیں۔ سمندری کنارے پر سمندری پانی سے بھرے ہوئے بہت گہرے گلیشیائی نشیب (اونچے عرض البلاد میں) فیورڈ/جورڈ Fjords/Fiords کہلاتے ہیں۔

> گلیشیائی وادی اور دریائی وادی میں بنیادی فرق کیا ہیں؟

جماؤ یا ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں
(Depositional Landforms)

پگھلتے گلیشیئر کے ذریعہ چھوڑے گئے مخلوط موٹے اور باریک ملبے کو گلیشیائی مٹی (Glacial till) کہا جاتا ہے۔ زیادہ تر چٹانی ٹکڑے زاویائی یا نیم زاویائی شکل میں ہوتے ہیں۔ نیچے، بغل میں یا گلیشیئر کے آخری سرے پر برف کے پگھلنے سے ندیاں بنتی ہیں۔ چٹانی ملبوں کی کچھ مقدار جسے اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ پگھلنے سے حاصل پانی کے دھاروں کے ذریعے بہ کر نیچے آتے ہیں اور جمع ہوجاتے ہیں۔ اسے گلیشیائی۔ آبی جماؤ کو پن گلیشیائی



تصویر 7.14: مختلف جماوی ارضی ہیئتوں کے ساتھ گلیشیائی زمینی منظر کا ایک سیر بین خاکہ (اسپنسر، 1962 سے ماخوذ اور ترمیم شدہ)

(Outwash Plains)

(Eskers)

(alluvium) (Till)?

(Drumlin)

(Stoss) (Tail)

(Waves and Currents)

(Outwash deposits) 7.14

(Moraines)

(Terminal moraines) (Lateral moraines) (Ground moraine) (Medial moraine)

(Eskers)

ترتبدیلیاں موجوں سے منسلک ہوتی ہیں۔ جب موجیں ٹوٹتی (Break) ہیں تو پانی زبردست طاقت کے ساتھ کنارے پر اچھلتا ہے اور اسی وقت سمندری تہ میں رسوبوں کا بڑا منتھن ہوتا ہے۔ موجوں کے لگاتار ٹوٹنے کی وجہ سے کنارے پر زبردست اثر ہوتا ہے۔ عام موجوں کے ٹوٹنے کی بہ نسبت طوفانی موجیں اور سونامی موجیں کم وقت میں بے انتہا تبدیلی پیدا کرسکتی ہیں۔ جیسے جیسے موجوں کا ماحول بدلتا ہے، موجوں کے ٹوٹنے کی طاقت کی شدت میں بھی تبدیلی ہوتی ہے۔

> کیا آپ موجوں اور دھاروں کو پیدا کرنے والی قوت کے بارے میں جانتے ہیں؟ اگر نہیں تو ''بحری پانی میں حرکت'' کے باب کا مطالعہ کیجئے۔

موجوں کے عمل کے علاوہ ساحلی زمین کی ہیئت درج ذیل باتوں پر منحصر ہوتی ہے۔(۱) زمین اور سمندری فرش کی بناوٹ؛ (۲) کیا ساحل سمندر کی طرف بڑھ رہا ہے (سمندر سے نکل رہا ہے) یا زمین کی طرف پیچھے ہٹ رہا ہے (سمندر میں ڈوب رہا ہے)۔ سطح سمندر کو مستحکم مانتے ہوئے ساحلی ارضی ہیئت کے ارتقاء کے تصور کی تشریح کرنے کے لئے دو طرح کے ساحل پر غور کیا جاسکتا ہے۔(۱) اونچے چٹانی ساحل (ڈوبے ہوئے ساحل) کم اونچائی، ہموار اور نرم ڈھال کے رسوبی ساحل (ابھرے ساحل)

اونچے چٹانی ساحل (High Rocky Coasts)

اونچے چٹانی ساحلوں کے ساتھ ندیاں بہت زیادہ ناہموار ساحلی کناروں کے ساتھ ڈوبتی ہوئی لگتی ہیں۔ ساحلی کنارہ سب سے زیادہ کٹا پھٹا نظر آتا ہے جس میں پانی زمین کے اندر تک گھسا ہوتا ہے جہاں گلیشیائی وادی یعنی فیورڈ موجود ہوتی ہے۔ پہاڑی کنارہ تیزی سے پانی میں گرتا ہے۔ شروع میں کناروں پر کسی قسم کی جماوی ارضی ہیئت نہیں ہوتی بلکہ کٹاؤ کی شکلیں غالب رہتی ہیں۔

اونچے ساحلی چٹانوں کے ساتھ موجیں زبردست طاقت کے ساتھ زمین سے ٹکراتی ہیں اور پہاڑی کنارے کو کلیف (Cliff) میں بدل دیتی ہیں۔ موجوں کی لگاتار ٹکر سے کلیف پیچھے کھسکتا ہے اور موجوں سے کٹا ہوا پلیٹ فارم سمندری کلیف کے سامنے چھوڑ دیتا ہے۔ موجیں کنارے کی ناہمواریت کو بتدریج کم کرتی رہتی ہیں۔

جو مادے کٹ کر گرتے ہیں اور سمندری کلیف (Sea Cliff) سے ہٹائے جاتے ہیں آہستہ آہستہ چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹتے رہتے ہیں اور لڑھک لڑھک کر گول ہو جاتے ہیں اور کنارے سے دور جمع ہوتے ہیں۔ کلیف کے بننے اور پیچھے کھسکنے کے کافی دنوں بعد جب کنارہ کچھ ہموار ہو جاتا ہے، کناروں سے دور کچھ مزید مادوں کے ملنے کے ساتھ موجوں کے ذریعہ بنی ایک تراس ترویج جاتی ہے جو موجوں کے کٹاوی تراس کے سامنے ہوتی ہے۔ کناروں کے ساتھ جیسے جیسے کٹاؤ ہوتا ہے لمبی ساحلی موجوں اور دھاروں کے پاس مادوں کی سپلائی بڑھتی جاتی ہے جسے وہ کناروں کے ساتھ ریت ساحل یا بیچ (Beach) کی شکل میں جماؤ کرتی ہیں اور کنارے کے پاس والے منطقہ میں بار یا بحری سوارہ (Bar) (کنارے کے متوازی ریت اور یا شنگل کے لمبے ستیغ) کی صورت میں جماؤ کرتی ہیں۔ بحری سوارے ڈوبی ہوئی شکلیں ہوتی ہیں اور جب وہ پانی سے اوپر ہوتی ہیں تو انہیں سدی سوارے (Barrier bars) کہتے ہیں۔ رکاوٹی سوارے جب خلیج کے سرے پر بنتے ہیں تو اسے لسان الارض (Spit) کہتے ہیں۔ جب سدی سوارے اور لسان الارض خلیج کے دہانے پر بنتے ہیں اور اسے بند کر دیتے ہیں تو اسے لیگون (Lagoon) یا مردابی جھیل کہتے ہیں۔ لیگون زمین سے آنے والے رسوبوں سے بتدریج بھرتے جاتے ہیں اور ساحلی میدان کی تشکیل کرتے ہیں۔

نچلے رسوبی ساحل (Low Sedimentary Coasts)

نچلے رسوبی ساحل کے ساتھ ندیاں ساحلی میدان اور ڈیلٹا بنا کر اپنی لمبائی بڑھاتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ ساحلی خط ہموار نظر آتا ہے جس میں کہیں کہیں مردابی جھیل اور مدوجزری تنگ کھاڑی (Tidal Creeks) کی شکل میں پانی جمع رہتا ہے۔ پانی کی طرف زمین کی ڈھال کم ہوتی ہے۔ ساحل کے ساتھ دلدل اور مرداب بکثرت ہو سکتے ہیں۔ جماوی شکلیں غالب ہوتی ہیں۔

© NCERT not to be republished

جب موجیں کم ڈھال والی رسوبی ساحل سے ٹکراتی ہیں تو نیچے کے رسوب میں منتقل ہوتا ہے اور یہ تیزی سے حرکت کر کے بحری سوارہ، رکاوٹی سوارہ، لسان الارض اور مردابی جھیل بناتی ہیں۔ لیگون آخر کار دلدل میں بدل جاتے ہیں اور دلدل بتدریج ساحلی میدان میں بدل جاتا ہے۔ ان جماوی شکلوں کی برقراری مادوں کی سپلائی پر منحصر ہوتی ہے۔

طوفانی اور سونامی موجیں زبردست تبدیلی لاتی ہیں۔ ان میں رسوبوں کی سپلائی کا کوئی اعتبار نہیں ہوتا۔ بڑی ندیاں جو اپنے ساتھ وافر مقدار میں رسوب لاتی ہیں نچلے رسوبی ساحل کے ساتھ ڈیلٹا بناتی ہیں۔

ہمارے ملک کا مغربی ساحل اونچا چٹانی پس روی ساحل ہے مغربی ساحل میں کٹاوی شکلیں غالب ہیں۔ ہندوستان کا مشرقی ساحل نچلا رسوبی ساحل ہے۔ مشرقی ساحل میں جماوی شکلیں غالب ہیں۔

اونچے چٹانی ساحل اور نچلے رسوبی ساحل کے درمیان اعمال اور ارضی ہیئت کے اعتبار سے کون کون سے فرق پائے جاتے ہیں؟

کٹاوی ارضی ہیئتیں (Erosional Landforms)

کلیف، تراس، غار اور چٹانی جزیرے

(Cliffs, Terraces, Caves and Stacks)

موجوں سے تراشیدہ کلیف اور تراس دو ایسی ہیئتیں ہیں جو عام طور پر وہاں پائی جاتی ہیں جہاں کناروں پر کٹاؤ کا عمل غالب ہوتا ہے۔ تقریباً تمام سمندری کلیف تیز ڈھال والے ہوتے ہیں جو کچھ میٹر سے لے کر 30 میٹر یا اس سے بھی زیادہ بلند ہوتے ہیں ایسے کلیف کے قدم پر کلیف کی پشت سے لئے گئے چٹانی ملبوں سے ڈھکے مسطح یا کم ڈھال کے پلیٹ فارم ہو سکتے ہیں۔ ایسے پلیٹ فارم جو موجوں کی اوسط اونچائی سے اوپر ہوتے ہیں موج تراشیدہ تراس (Wave-cut terraces) کہلاتے ہیں۔ کلیف کی بنیاد پر ٹکراتی موجوں اور موجوں کے ساتھ چٹانی ملبوں کی رگڑ کی وجہ سے خالی جگہ بن جاتی ہے اور یہ خالی جگہ چوڑی اور گہری ہو کر سمندری غار (Sea cave) بن جاتی ہے۔ غار کی چھت گر جاتی ہے اور سمندری کلیف مزید زمین کی طرف پیچھے کھسک جاتا ہے۔ کیف کے پس رو ہونے سے چٹانوں کے باقیات کناروں سے دور چھوٹے جزیرے کی طرح الگ کھڑے نظر آتے ہیں۔ ایسے چٹانی تودے جو پہلے سمندری کلیف یا پہاڑی کے حصے تھے سمندری جزیرے چے (sea stacks) کہلاتے ہیں۔ دوسری شکلوں کی طرح سمندری جزیرے چے بھی عارضی ہوتے ہیں اور آخر کار ساحلی پہاڑیاں اور کلیف موجوں کے کٹاؤ کی وجہ سے غائب ہو جاتے ہیں اور تنگ ساحلی میدان بن جاتا ہے اور اس کے عقب میں زمین سے آنے والے رسوب سے ڈھک جاتے ہیں یا شنگل اور ریت سے ڈھک کر چوڑا ریتیلا ساحل (Beach) بنالیتے ہیں۔

ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں

(Depositional Landforms)

ریتیلے ساحل اور ریت کے ٹیلے

(Beaches and Dunes)

ریتیلے ساحل یا بیچ ان ساحلی کناروں کی خصوصیت ہے جس میں جماؤ اغلب ہوتا ہے۔ لیکن یہ ناہموار کناروں پر پٹی کی صورت میں بھی ہو سکتے ہیں۔ ریتیلے ساحل کو بنانے والے زیادہ تر رسوب زمین سے ندی نالوں کے ذریعہ لائے جاتے ہیں یا موجوں کے کٹاؤ سے آتے ہیں۔ ریتیلا ساحل ایک عارضی شکل ہے۔ یہ ریتیلا ساحل جو کافی مستقل دکھائی دیتا ہے کسی دوسرے موسم میں کم ہو کر موٹے کنکر کی تنگ پٹی سی بن کر رہ جاتا ہے۔ زیادہ تر ریتیلے ساحل ریت کے سائز کے مادوں سے بنے ہوتے ہیں۔ شنگل ساحل میں چھوٹے کنکر پتھر اور بٹے (Cobbles) ہوتے ہیں۔ ریتیلے ساحل کے پیچھے ریت اڑ کر اوپر اٹھتی ہے اور ساحل کی سطح پر ریت کے ٹیلوں کی طرح جمع ہو جاتی ہے۔ نچلے رسوبی ساحلوں کے ساتھ ساحلی خط کے متوازی ریت کے

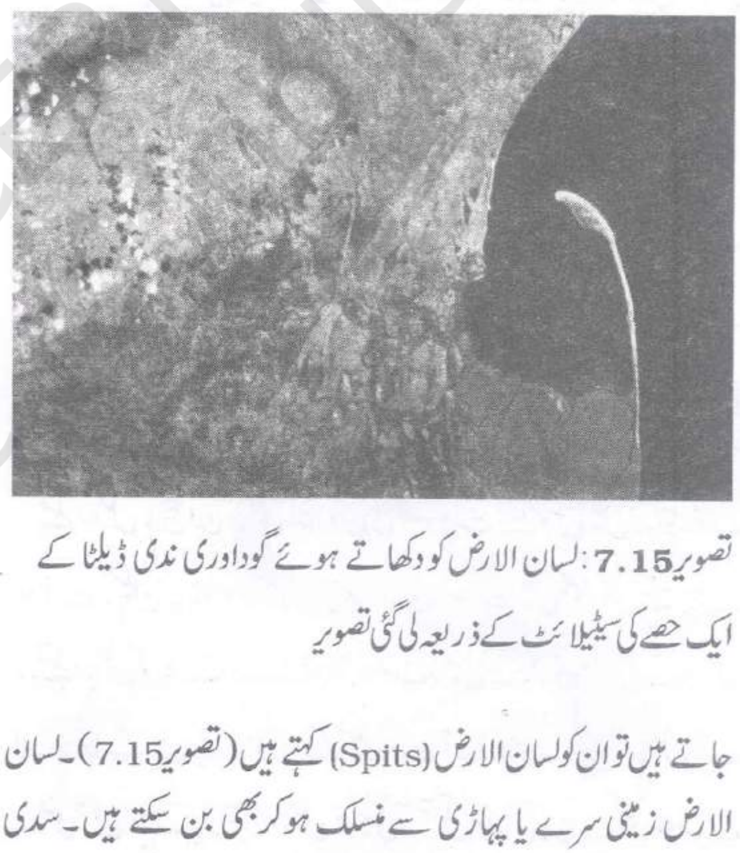
© NCERT not to be republished

ٹیلوں کا لمبے ستیغ بنانا عام بات ہے۔

سوارے، سدی سوارے اور لسان الارض

(Bars, Barriers and Spits)

ساحل سے تھوڑی دور (نچلے مدوجزری پانی کے خط سے سمندر کی طرف) سمندر میں بنا ریت اور شنگل کا ستیغ جو تقریباً ساحل کے متوازی ہوتا ہے، نزد ساحل سوارہ (Off-shore bar) کہلاتا ہے۔ نزد ساحل سوارہ مزید ریت کے ملنے سے جب پانی سے اوپر آجاتا ہے تو اسے سدی سوارہ (Barrier bar) کہا جاتا ہے۔ نزد ساحل سوارے اور سدی سوارے عام طور پر جب ندی خلیج میں داخل ہونے والی ہوتی ہے تو اس کے دہانے کے آر پار بن جاتے ہیں۔ کبھی ایسے سدی سوارے خلیج کے ایک سرے پر بن



تصویر 7.15: لسان الارض کو دکھاتے ہوئے گوداوری ندی ڈیلٹا کے ایک حصے کی سیٹیلائٹ کے ذریعہ لی گئی تصویر

جاتے ہیں تو ان کو لسان الارض (Spits) کہتے ہیں (تصویر 7.15)۔ لسان الارض زمینی سرے یا پہاڑی سے منسلک ہو کر بھی بن سکتے ہیں۔ سدی سوارے، بحری سوارے اور خلیج کے دہانے پر بنے لسان الارض بتدریج بڑھتے رہتے ہیں اور سمندر میں خلیج کے دہانے کو تنگ کر دیتے ہیں جو بالآخر ایک لیگون (ساحلی جھیل / مرداپی جھیل) کی شکل بن جاتی ہے۔ یہ ساحلی جھیل زمین سے آنے والے رسوبوں یا (ہوا کے ذریعہ اضافہ کئے گئے) خود ریتیلے ساحل کے ذریعے بتدریج بھر جاتے ہیں اور لیگون کی جگہ ایک وسیع و عریض ساحلی میدان بن جاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ نزد ساحلی سوارہ طوفان یا سونامی کے خلاف ان کی زیادہ تر تباہ کن قوت کو جذب کر کے اولین دفاع کرتا ہے؟ پھر سدی سوارہ، ریت کے ساحل، ساحلی ٹیلے اور چمرنگ طوفان اور سونامی موجوں کی تباہ کن طاقت کو روکتے ہیں۔ اس لئے اگر ہم کچھ ایسا کام کرتے ہیں جو ''رسوبی بجٹ'' اور ساحل کے ساتھ چمرنگ میں رخنہ ڈالنے والا ہو تو ساحلی شکلیں ختم ہو جاتی ہیں اور انسانی بستیوں کو طوفان اور سونامی کی پہلی مار جھیلنے کے لئے چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوائیں (Winds)

گرم ریگستانوں میں ہوا دو غالب عوامل میں سے ایک ہے۔ ریگستان کی زمین خشک اور ننگی ہونے کی وجہ سے بہت جلد اور بہت زیادہ گرم ہو جاتی ہے۔ گرم زمین کے اوپر کی ہوا بھی گرم ہو جاتی ہے اور گرم ہلکی ہوا میں اضطراب کے ساتھ عمودی حرکت ہونے لگتی ہے اور اس کے راستے میں آنے والی کسی بھی سدراہ سے گرداب بھنور، اوپر اور نیچے سرکنے کی حرکت شروع ہو جاتی ہے۔ ہوائیں ریگستان کے فرش پر بھی کافی تیزی سے بہتی ہیں اور ان کے راستے میں کوئی بھی رکاوٹ اضطراب پیدا کر دیتی ہے۔ یقیناً طوفانی ہوائیں بھی چلتی ہیں جو کافی تباہ کن ہوتی ہیں۔ ہواؤں کی وجہ سے چٹانوں کا ازالہ (Deflation)، خراشیدگی (Abrasion) اور تصادم (Impact) پیدا ہوتا ہے۔ ازالے میں چٹانی سطح سے دھول اور چھوٹے ذرات کا اٹھانا اور ہٹانا شامل ہے۔ حملی عمل میں ریت اور سلٹ زمینی سطح کی خراشیدگی میں ایک مؤثر آلے کی طرح کام کرتی ہیں۔ تصادم تحرک کی وہ قوت ہے جو ریت کے اڑنے یا چٹانی سطح سے ٹکرانے پر واقع ہوتی ہے۔ یہ ریت کو بم سے اڑانے والے عمل کی طرح ہے۔ ریگستان میں ہواؤں کے عمل سے کئی دلچسپ کٹاوی اور جماوی شکلیں بنتی ہیں۔

© NCERT not to be republished

دراصل ریگستان کی کئی شکلوں کا بننا ملبہ گرنے اور تہ بہ تہ سیلاب کی شکل میں بہتے پانی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ گرچہ ریگستانوں میں بارش بہت کم ہوتی ہے لیکن جب تھوڑی دیر کے لئے ہوتی ہے تو موسلا دھار ہوتی ہے۔ روزانہ کے درجۂ حرارت میں زبردست تبدیلی ہونے کی وجہ سے نباتات سے عاری ریگستانی چٹانیں طبعی اور کیمیائی عمل فرسودگی سے دوچار ہوتی ہیں اور جلد ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں اور موسلا دھار بارش کی وجہ سے ان کا ملبہ آسانی سے ہٹ جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ریگستان کے ملبے صرف ہواؤں کے ذریعہ ہی نہیں ہٹائے جاتے بلکہ بارش یا پرت دھلائی (Sheet wash) سے بھی ہٹ جاتے ہیں۔ ہوا باریک مادوں کو ہٹاتی ہے اور عام تودوں کا کٹاؤ پرت دار سیلاب (Sheet Floods) یا پرت دھلائی سے ہوتا ہے۔ ریگستانی علاقوں میں ندیاں چوڑی، ہموار اور غیر متعین رہگذر والی ہوتی ہیں اور بارش کے بعد محض کچھ دیر تک ہی بہتی ہیں۔

کٹاوی ارضی ہیئتیں (Erosional Landforms)

پیڈیمنٹ اور پیڈی پلین (Pediments and Pediplains)

ریگستانوں میں زمینی مناظر کا ارتقاء ابتدائی طور پر پیڈیمنٹ کے بننے اور بڑھنے سے تعلق رکھتا ہے۔ پائے کوہ کے نزدیک کم ڈھلان کا چٹانی فرش ملبے کی ہلکی پٹی کے ساتھ یا ملبے کے بغیر پیڈیمنٹ (Pediment) کہلاتا ہے۔ اس طرح کا چٹانی فرش ندیوں کے ذریعے بغلی کٹاؤ اور پرت سیلاب کے ساتھ مل کر پہاڑی رخ کے کٹاؤ سے بنتا ہے۔ زمینی تودوں کے تیز حاشیوں یا زمینی تودوں پر پائے جانے والے ساختیاتی طرز پر کنٹرول شدہ شدید بریدگی والے خدوخال کے تیز ڈھال والے رخ کے سہارے کٹاؤ کا عمل شروع ہوتا ہے۔ ایک بار تیز ڈھلی ڈھلان کے ساتھ پیڈیمنٹ بننے کے بعد اس کے اوپر کلیف یا اس کے اوپر آزاد رخ بن جاتے ہیں تو تیز ڈھلی ڈھلان اور آزاد رخ پس رو ہو جاتے ہیں۔ کٹاؤ کے اس طریقے کو پس رفتگی کے ذریعہ ڈھلانوں کی متوازی پس روی کہا جاتا ہے۔ ڈھلانوں کی متوازی پس روی کے ذریعہ پہاڑوں کی ہوارخی ڈھلانوں کی قیمت پر پیڈیمنٹ کی پس رفتگی ہوتی رہتی ہے۔ اور بتدریج پہاڑ گھس کر انسل برگ (Inselberg) کی صورت اختیار کر لیتے ہیں جو پہاڑ کا باقی ماندہ حصہ ہوتا ہے۔ اس طرح ریگستانی علاقوں میں اونچے ریلیف کم ہوکر ایک بے وضع نچلے میدان بن جاتے ہیں جن کو پیڈی پلین (Pediplain) کہا جاتا ہے۔

پلایا (Playas)

ریگستانوں میں میدان غالب ارضی ہیئتیں ہوتی ہیں۔ پہاڑ اور پہاڑیوں سے گھرے طاس میں پن نکاسی کا رخ طاس کی طرف ہوتا ہے اور طاس کے کناروں سے بتدریج بھراؤ کی وجہ سے طاس کے وسط میں تقریباً ایک مسطح میدان بن جاتا ہے۔ جب پانی زیادہ ہوتا ہے تو میدان اتھلے پانی کے نیچے ڈوب جاتا ہے۔ اس طرح کی اتھلی جھیلوں کو پلایا (Playas) کہا جاتا ہے جہاں پانی تبخیر کی وجہ سے صرف تھوڑی مدت کے لئے ٹھہرتا ہے اور اکثر ان پلایا میں نمک کے اچھے رسوب پائے جاتے ہیں۔ نمک سے ڈھکے ہوئے پلایا کے میدان کو کھڑیا گھر (Alkali flats) کہا جاتا ہے۔

ہوا کے عمل اور پرت سیلاب کے عمل کے نتیجے میں بنی کٹاوی شکلوں کی فہرست تیار کیجئے۔

ازالئی خول اور غار (Deflation Hollows and Caves)

ہوا کی لہروں کی لگاتار حرکت سے چٹانوں کے اوپر سے یا برہنہ مٹی سے فرسودہ غلاف ایک سمت میں اڑنے لگتا ہے۔ اس عمل سے ایک اتھلا نشیب پیدا ہوتا ہے جسے ازالئی خول (Deflation Hollows) کہتے ہیں۔ ازالے سے چٹانی سطحوں پر کئی چھوٹے گڈھے یا سوراخ بن جاتے ہیں۔ چٹانی رخ تصادم (Impact) سے دوچار ہوتا ہے اور ریت کی خراشیدگی سے اس میں اتھلے گڈھے بن جاتے ہیں جن کو صرصری گڑھیا (Blow outs) کہتے ہیں۔ کچھ صرصری گڑھیا اتنی گہری اور چوڑی ہو جاتی ہیں کہ انہیں غار

© NCERT not to be republished

(Caves) کہنا زیادہ مناسب ہوتا ہے۔

سماروغ، میز اور کرسی نشستہ چٹان (Mushroom, Table and Pedestal Rocks)

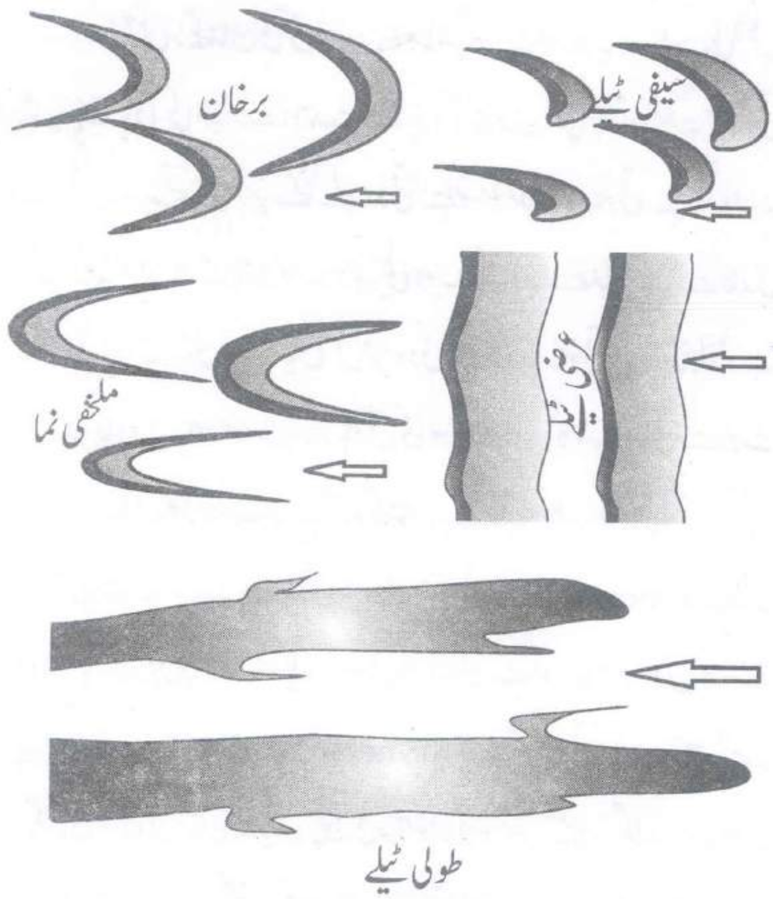
ریگستان کی بہت سی سر بیرون چٹانیں ہوا کے ازالے اور خراشیدگی کی وجہ سے جلد ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں اور سخت چٹان کا باقی ماندہ حصہ پالش شدہ سماروغی چٹان (Mushroom rock) کی شکل میں کھڑا رہتا ہے جس کے اوپر کا حصہ چوڑا، گول، گنبد نما ٹوپی کی شکل میں ہوتا ہے۔ کبھی کبھی اوپری سطح میز کی سطح کی طرح چوڑی ہوتی ہے، اور اکثر باقی ماندہ حصہ کرسی نشستہ چٹان کی طرح کھڑا رہتا ہے۔

ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں (Depositional Landforms)

ہوا ایک اچھی چھانٹنے والی عامل ہے۔ ہوا کی رفتار پر منحصر، مختلف سائز کے دانے لڑھک کر یا نمک کے عمل کے ذریعے سطح کے ساتھ حرکت کرتے ہیں اور معلق ہو کر ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائے جاتے ہیں اور نقل و حمل کے اس عمل میں مادوں کی چھنٹائی ہوتی رہتی ہے۔ جب ہوا کی رفتار کم ہونے لگتی ہے یا اس کا بہنا بند ہو جاتا ہے تو دانوں کے سائز اور رفتار کے اعتبار سے مادے جمع ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ہوا کے ذریعہ ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتوں میں دانوں کی اچھی چھنٹائی پائی جاتی ہے۔ چونکہ ہوا ہر جگہ موجود ہے اور جہاں کہیں ریت کے اچھے وسائل ہوتے ہیں، ہوا کے لگاتار ایک سمت میں بہنے کی وجہ سے خشک علاقوں میں جماوی ارضی ہیئتیں کہیں بھی بن سکتی ہیں۔

ریت کے ٹیلے (Sand Dunes)

گرم خشک ریگستان ریت کے ٹیلوں کی تشکیل کے لئے اچھے مقامات ہیں۔ ٹیلوں کے بننے میں رکاوٹ بھی اتنی ہی اہم ہے۔ ٹیلوں کی شکلیں کافی مختلف ہو سکتی ہیں (تصویر 7.16)۔



تصویر **7.16** :مختلف قسم کے ریگ ٹیلے۔ تیر کا نشان ہوا کی سمت بتاتا ہے۔

برخان (Barchans)

ہلال نما ٹیلوں کو برخان کہا جاتا ہے جن کے دونوں طرف کے بازو ہوا کی سمت سے دور [یعنی زیریں ہوا (downwind)] ہوتے ہیں۔ جہاں سے ہوا کی سمت لگاتار اور معتدل ہوتی ہے اور جہاں اصل سطح تقریباً یکساں ہوتی ہے جس پر ریت بہہ رہی ہوتی ہے برخان کی تشکیل ہوتی ہے۔ مکافی ٹیلے (Parabolic dunes) اس وقت بنتے ہیں جب ریتیلی سطح جزوی طور پر نباتات سے ڈھکی ہوئی ہو۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جب ہوا کی سمت ایک جیسی ہو تو ہلالی ٹیلے برخان کے برعکس ہوتے ہیں۔ سیفی ٹیلے (Seif) کچھ اختلاف کے ساتھ برخان کی طرح ہوتے ہیں۔ سیفی ٹیلوں کا صرف ایک بازو ہوتا ہے۔ یہ اس وقت بنتے ہیں جب ہوا کی حالت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ سیف کے لمبے بازو لمبائی اور اونچائی میں کافی حد تک بڑھ سکتے ہیں۔ ریت کے طولی ٹیلے (Longitudinal dunes) اس وقت بنتے ہیں جب ریت کی سپلائی کم ہوتی ہے اور ایک سمت میں لگاتار بہتی ہے۔ یہ

© NCERT not to be republished

ایک لمبی ستیغ کی طرح نظر آتے ہیں جن کی لمبائی تو کافی ہوتی ہے لیکن اونچائی کم ہوتی ہے۔ ریت کے عرضی ٹیلے (Transverse dunes) ہوا کے رخ کے عمود پر ہوتے ہیں۔ یہ ٹیلے اس وقت بنتے ہیں جب ہوا ایک سمت میں لگاتار بہتی ہے اور ہوا کے رخ کے زاویہ قائمہ پر ریت کی ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے۔ یہ بہت لمبے اور اونچائی میں کم ہو سکتے ہیں۔ جب ریت کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے تو ٹیلوں کی شکل گڈمڈ ہونے لگتی ہے اور ٹیلے اپنی صفات کھو دیتے ہیں۔ ریگستانوں میں زیادہ تر ٹیلے اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں اور کچھ خاص کر انسانی بستیوں کے پاس مستقلاً موجود ہوتے ہیں۔

مشق

1۔ کثیر انتخابی سوالات۔

(i) ارضی ہیئت کی تشکیل کے کس مرحلے میں تہ کا کٹاؤ غالب ہوتا ہے؟

(الف) نوخیز منزل (ب) اواخر بلوغت کی منزل

(ج) اوائل بلوغت کی منزل (د) بڑھاپے کی منزل

(ii) ایک تیز سیڑھی نما ڈھلان والے کنارے کی گہری وادی کو کہا جاتا ہے

(الف) U۔شکل کی وادی (ب) گارج

(ج) اندھی گھاٹی (د) کینین

(iii) مندرجہ ذیل میں کس علاقے میں میکانیکی فرسودگی کے بالمقابل کیمیائی فرسودگی زیادہ غالب ہوتی ہے؟

(الف) مرطوب علاقہ (ب) چونا پتھر کا علاقہ

(ج) خشک علاقہ (د) گلیشیائی علاقہ

(iv) مندرجہ ذیل میں کون سا جملہ لیپیز کی تعریف بہتر طور پر کرتا ہے؟

(الف) ایک چھوٹے تا میانے سائز کا اتھلا نشیب

(ب) ایک ارضی ہیئت جس کی ابتداء میں سرے پر تقریباً دائری اور نچلے حصے کی طرف قیف نما شکل ہوتی ہے

(ج) سطح سے پانی کے ٹپکنے کی وجہ سے بنی ارضی ہیئت

(د) تیز کنگورہ، دندانوں اور ستیغوں کے ساتھ بنی ایک ناہموار سطح

(v) ایک گہرا، لمبا اور چوڑا نشیب یا طاس جس کے سرے اور کناروں پر تیز جوفی اونچی دیوار ہوتی ہے، اسے ذیل میں سے کیا کہا جاتا ہے؟

(الف) سرک (ب) گلیشیائی وادی

(ج) طرفی مورین (د) اِسکر

2۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیں۔

(i) چٹانوں کے سنگری پیچاک اور سیلابی میدانوں میں پیچاک کیا ظاہر کرتے ہیں؟

© NCERT not to be republished

(ii) وادی سنک یا یووالہ کے ارتقاء کی تشریح کریں۔

(iii) چونا پتھر علاقوں میں سطحی ندیوں کی بہ نسبت زیر زمین پانی کا بہاؤ زیادہ ہوتا ہے۔ کیوں؟

(iv) گلیشیائی وادی میں خطی ذخیرہ اندوزی کی کئی شکلیں دکھائی دیتی ہیں۔ ان کا محل وقوع اور نام بتائیے۔

(v) ریگستانی علاقوں میں ہوائیں اپنا کام کس طرح کرتی ہیں؟ کیا ریگستانوں میں کٹاوی شکلوں کے لئے ذمہ دار یہ تنہا عامل ہیں؟

3۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 150 الفاظ میں دیں۔

(i) مرطوب اور خشک آب وہوا میں سطح زمین کی شکلوں کو بنانے میں بہتا ہوا پانی سب سے زیادہ غالب جیومارفی عامل ہے۔ تشریح کریں۔

(ii) مرطوب اور خشک آب وہوا میں چونا پتھر کا برتاؤ مختلف ہوتا ہے۔ کیوں؟ چونا پتھر علاقوں میں سب سے غالب اور یکا و تنہا جیومارفی عمل کیا ہے اور اس کے نتائج کیا ہوتے ہیں؟

(iii) گلیشیئر اونچے پہاڑوں کو نچلی پہاڑیوں اور میدانوں میں بدلنے کا کام کس طرح کرتے ہیں؟

پروجیکٹ کا کام

اپنے علاقے کے اردگرد کی ہیئت ارضی، مادوں اور طریق ہائے عمل کی پہچان کیجئے۔

© NCERT
not to be republished